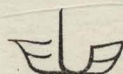


Cornelia Cercasov
Claudia-Valentina Popa
Eliza Oprea
Ileana Cornelia Fărcășanu

COMPUȘI NATURALI CU ACȚIUNE TERAPEUTICĂ

PARTEA a II-a

editura universității din bucurești



CORNELIA CERCASOV
VALENTINA CLAUDIA POPA

ELIZA OPREA
ILEANA CORNELIA FĂRCĂȘANU

COMPUȘI NATURALI CU ACȚIUNE TERAPEUTICĂ

Partea a II-a



editura universității din bucurești®

2009

658/09

Referenți științifici: Prof. dr. ION BACIU
Conf. dr. CARMEN MARIANA BALOTESCU

B.C.U. Bucuresti



C20095349

© editura universității din bucurești*

Șos. Panduri, 90-92, București – 050663; Telefon/Fax: 021.410.23.84

E-mail: editura_unibuc@yahoo.com

Internet: www.editura.unibuc.ro

Descrierea CIP a Bibliotecii Naționale a României

CERCASOV, CORNELIA

Compuși naturali cu acțiune terapeutică / Cornelia Cercasov,
Claudia Valentina Popa – Ed. a 2-a, rev. și adăug. –
București: Editura Universității din București, 2008
vol.

ISBN 978-973-737-435-6

Partea a 2-a / Eliza Oprea, Ileana Cornelia Fărcășanu –
2009 - Bibliogr. - ISBN 978-973-737-643-5

I. Popa, Claudia Valentina

II. Oprea, Eliza

III. Fărcășanu, Ileana Cornelia

615.32(075.8)

CUVÂNT ÎNAINTE	5
CAPITOLUL 1. ULEIURI VOLATILE	6
1.1. Obținerea uleiurilor volatile	8
1.1.1. Presarea	8
1.1.2. Antrenarea (distilarea) cu vapori de apă	9
1.1.3. Extracția cu solvenți	10
1.1.4. Extracția cu gaze lichefiate	14
1.1.5. Adsorbția pe un material adsorbant	14
1.1.6. Prelucrarea uleiurilor volatile	15
1.2. Compoziția uleiurilor volatile	15
1.3. Proprietățile fizice ale uleiurilor volatile	16
1.4. Proprietățile chimice ale uleiurilor volatile	18
1.5. Proprietățile terapeutice ale uleiurilor volatile	19
1.5.1. Proprietatea antiseptică sau antiinfecțioasă	19
1.5.2. Proprietatea cicatrizantă a uleiurilor volatile	20
1.5.3. Proprietatea depurativă a uleiurilor volatile	20
1.5.4. Proprietățile bioelectronice și reechilibrante	21
1.5.5. Proprietățile energetice și revitalizante	21
1.5.6. Proprietățile relaxante	22
1.5.7. Proprietățile specifice uleiurilor volatile	23
1.6. Descrierea unor uleiuri volatile	24
CAPITOLUL 2. AROMATERAPIA	35
2.1. Mecanismul perceperii mirosului	36
2.2. Aromaterapia aplicată	38
2.2.1. Aromaterapia pe cale externă	38
2.2.2. Aromaterapia pe cale internă	41
2.3. Aromaterapia: prezent și viitor	42
CAPITOLUL 3. ANTIOXIDANȚI NATURALI	45
3.1. Radicali liberi	45
3.1.1. Radicalii liberi ai oxigenului	47
3.1.2. Efectele nocive ale speciilor reactive de oxigen (ROS)	49
3.2. Antioxidanți	54

3.2.1. Antioxidanți naturali neenzimatici	55
3.2.2. Antioxidanți naturali enzimatici	66
CAPITOLUL 4. COMPUȘI NATURALI CU PROPRIETĂȚI ANTIBIOTICE	68
4.1. Istoricul descoperirii antibioticelor	68
4.2. Despre microbi	69
4.2.1. Microbi patogeni	71
4.2.2. Multiplicarea microbilor	76
4.3. Bolile infecțioase	77
4.4. Sistemul de apărare al organismului	78
4.5. Antibioticele	79
4.5.1. Proprietățile antibioticelor	79
4.5.2. Rezistența microbilor la antibiotice	80
4.5.3. Reacțiile adverse ale antibioticelor	82
4.5.4. Reversibilitatea	83
4.6. Compuși naturali cu proprietăți antibiotice	83
4.6.1. Moduri de acțiune	83
4.6.2. Proprietăți specifice compușilor naturali cu acțiune antibiotică	85
4.6.3. Plante și preparate din plante utilizate pentru efectul antibiotic	85
4.7. Corectarea terenului	94
4.7.1. Curățarea terenului	94
4.7.2. Dietele	96
4.7.3. Înlăturarea carențelor	97
CAPITOLUL 5. SISTEMUL IMUN	98
5.1. Mijloacele de apărare ale organismului	99
5.1.1. Prima linie de apărare: pielea și mucoasele	99
5.1.2. A doua linie de apărare; globulele albe	99
5.1.3. A treia linie de apărare: lupta limfocitelor în focar	100
5.1.4. A patra linie de apărare: lupta la distanță a limfocitelor B	101
5.1.5. A cincia linie de apărare: interferonul secretat de celule	102
5.2. Imunitatea	103
5.2.1. Imunomodularea	103
5.2.2. Modalități naturale de creștere a imunității	104
Bibliografie selectivă	112

CUVÂNT ÎNAINTE

Lucrarea de față intitulată „Compuși naturali cu acțiune terapeutică”, reprezintă partea a II-a a lucrării cu același titlu, apărută în 2007 care dezvoltă și aprofundează unele aspecte legate de acest subiect. Această lucrare reprezintă un material didactic complementar cursului cu același titlu predat studenților de la domeniile de Master „Chimie terapeutică”, „Chimia medicamentelor și produselor cosmetice”, și poate fi consultat și de studenții chimiști, biochimiști și biologi care doresc să-și îmbunătățească cunoștințele în domeniul atât de vast al compușilor organici naturali cu acțiune terapeutică.

Conținutul prezentei lucrări se referă la aspecte de larg interes și actualitate în rândul comunităților științifice din domeniul chimiei și din domenii conexe cum sunt biochimia, biologia, farmacia și medicina toate având drept scop menținerea sănătății, prevenirea și tratarea bolilor prin mijloace naturale.

În strânsă legătură cu accentul deosebit, atât pe plan național cât și internațional, pe valorificarea superioară a plantelor medicinale bazată pe cunoașterea compușilor chimici constituenți, lucrarea de față prezintă aspecte generale legate de uleiurile esențiale, aromaterapie, antioxidanți naturali, antibiotice naturale și compuși naturali cu acțiune imunostimulatoare.

Fără a fi o prezentare exhaustivă și de strictă specialitate medicală și farmaceutică, prezenta lucrare se consideră o introducere pertinentă care să trezească interesul cititorilor pentru domeniul fascinant al compușilor naturali cu acțiune terapeutică încă insuficient folosit în spre binele oamenilor.

Autoarele speră că prin prezentul material redactat prin prisma chimiei să reușească să-i convingă pe cei ce-l citesc de miraculoasele proprietăți ale plantelor medicinale ce au fost totdeauna folosite ca remedii terapeutice simple și eficiente și să-i îndemne să le folosească înainte de a se trata cu medicamente de sinteză. Natura, prin generozitatea mijloacelor terapeutice puse la dispoziția oamenilor, trebuie folosită și scoasă din uitare și desconsiderare.

Autoarele rămân recunoscătoare tuturor celor care după citirea acestei lucrări ne vor comunica opiniile și sugestiile lor care vor contribui la îmbunătățirea acestui material într-o viitoare ediție revizuită și adăugită.

CAPITOLUL 1. ULEIURI VOLATILE

Uleiurile *volatile*, *esențiale* sau *eterice*, sau pe scurt *esențe* sunt denumiri sinonime pentru amestecurile complexe de diferiți compuși chimici (5000-7000), obținute din plante care se caracterizează prin marea lor volatilitate (asemănătoare eterului etilic) și mirosului lor specific. Ambele denumiri, ulei volatil sau esențial, coexistă și sunt utilizate în paralel de diverși autori. Deși este utilizat termenul „ulei”, aceste amestecuri nu au nici o legătură structurală (termenul se referindu-se la insolubilitatea în apă) cu uleiurile nevolatile de origine vegetală sau animală, sau cu uleiurile derivate din petrol. Denumirea de *uleiuri esențiale* sau *esențe* indică faptul că substanțele constituente reprezintă caracteristica, „chintesența sau esența” unui anumit produs vegetal și deși se găsesc în proporție extrem de redusă ele își imprimă proprietățile lor odorante întregii plante.

Uleiurile esențiale sunt produși ai metabolismului secundar vegetal și sunt secretate de celule specializate în acest scop; ele se găsesc stocate în anumite părți ale plantei, în cavități sau canale speciale sau uneori în toată planta. În unele cazuri uleiurile esențiale se găsesc în exudatele naturale sau patologice ale anumitor plante. Astfel de materii prime sunt: rezinele*, balsamurile*, oleogumirezinele* și gumirezinele*.

Plantele întregi sau anumite părți ale plantelor sunt recoltate în perioada în care conținutul lor în ulei este maxim. În general frunzele se culeg la începutul înfloririi, florile chiar în timpul înfloririi, rădăcinile, rizomii sau scoarțele primăvara sau toamna, de la caz la caz. În cazul florilor, momentul culegerii este foarte important, pentru că ele își schimbă mireasma chiar și pe parcursul zilei, uneori imperceptibil pentru un nespecialist.

Referitor la proporția într-o plantă, ea se situează deseori sub 1% dar poate atinge și 15%; concentrația redusă a uleiurilor esențiale în plante explică costul foarte ridicat al acestora.

Astfel, pentru obținerea unui litru de ulei esențial de trandafir sunt necesare 3-5 t de petale; recordul îl dețin violetele: pentru 30 g de ulei sunt necesare ~ 100 kg flori.

* Rezine (rășina) - reprezintă secreția naturală sau patologică de origine vegetală cu o consistență semisolidă; conține uleiuri volatile și acizi rezinici.

* Balsamuri - sunt acele rezine care au un conținut relativ mare de acid cinamic, benzoic și/sau esterii lor; sunt insolubile în apă și parțial solubile în alcool și hidrocarburi.

* Oleorezină - produs natural sau rezultat din prelucrarea unei materii prime naturale prin extracție, constând din uleiuri volatile și rezine; oleorezinele de extracție conțin totodată și materii grase.

* Oleogumirezină - este un exudat vegetal constituit din uleiuri volatile, gume și rezine; spre deosebire de gumirezină are un conținut ridicat în uleiuri volatile.

* Gumirezină - exudat vegetal natural, sau patologic format din gume și rezine unite prin mici cantități de uleiuri volatile; solubilitatea în apă depinde de conținutul în gume și conduce la formarea de emulsii.

Proporția de ulei esențial dintr-o plantă variază în funcție de specie, dar pentru aceeași specie conținutul variază în funcție de condițiile pedoclimatice în care aceasta se dezvoltă, de momentul recoltării etc.

Uneori una și aceeași plantă este folosită pentru obținerea mai multor produse; astfel, de la portocalul amar se obțin:

- ☞ uleiul și absolutul de neroli din flori;
- ☞ uleiul de portocale, din coaja fructelor;
- ☞ uleiul petit-grain begarvade din frunze, fructe imature și ramuri tinere.

În mod asemănător, arborele de scorțișoară produce trei tipuri de uleiuri:

- ☞ ulei bogat în eugenol, în frunze,
- ☞ ulei bogat în aldehydă cinamică, în scoarțe,
- ☞ ulei bogat în camfor, în rădăcini.

Data fiind compoziția diferită a acestor uleiuri esențiale provenite din părți diferite ale aceleiași plante, și proprietățile lor terapeutice și farmacologice sunt diferite.

În plante, uleiurile esențiale se pot găsi ca atare (uleiuri preformate) sau pot lua naștere în urma unor reacții enzimactice (uleiuri nepreformate).

În funcție de părțile plantei folosite la obținerea uleiurilor esențiale, printre cele mai cunoscute se numără cele obținute din:

- ☞ flori: trandafiri, iasomie, toporași, violete, portocal, tuberoze, ylang-ylang;
- ☞ flori și frunze: lavandă, rozmarin, busuioc, cimbru, mentă;
- ☞ frunze și tulpini: geranium, scorțișoară;
- ☞ scoarță: scorțișoara;
- ☞ lemn: santal, cedru;
- ☞ rizomi: ghimbir;
- ☞ fructe: portocală, lămâie, mandarină, bergamot, vanilie;
- ☞ semințe: nucșoară, anason, chimen.

Trandafirul, iasomia, lavanda, toporașul, crinul, nucșoara, menta, zambila, citricele, ierburile aromate, sunt considerate esențe clasic europene, iar în categoria celor exotice se numără: ylang-ylang, paciuli, santal, vanilie etc.

Astăzi se cunosc numeroase uleiuri esențiale extrase din flori, frunze, fructe sau scoarțe ale diferitelor specii din toate regiunile globului. Este inventariată compoziția lor chimică generală, proprietățile lor fizice, chimice și terapeutice, munca de cercetare continuând prin eforturile conjugate ale chimiștilor, biologilor, farmaciștilor și medicilor.

Există încă în prezent numeroase principii active din plante a căror structură chimică nu a fost determinată și care sunt disponibile doar din surse naturale, fapt care incită cercetările științifice din întreaga lume.

În prezent uleiurile esențiale se folosesc în numeroase și variate domenii: parfumerie, produse cosmetice, alimentație, preparate farmaceutice și stomatologice, la parfumarea detergenților, insecticidelor, hârtiei, textilelor, cauciucurilor, adezivilor etc.

Datorită acestei mari cereri, uleiurile esențiale naturale au devenit din ce în ce mai scumpe dar acest inconvenient a fost diminuat prin obținerea uleiurilor sintetice și semisintetice grație dezvoltării și perfecționării sintezei chimice de laborator și industriale, cât și metodelor de analiză.

1.1. Obținerea uleiurilor volatile

Alegerea metodei de obținere a unui ulei volatil depinde de mai mulți factori: organul vegetativ sau partea plantei în care se acumulează (flori, frunze, semințe, coji, scoarțe, rădăcini, exudate naturale sau patologice), de natura chimică și de proprietățile acestuia.

Obținerea uleiurilor esențiale se face artizanal, pentru cantități mici de material vegetal, sau industrial pentru cantități mari, de ordinul tonelor.

Se cunosc peste 3000 de uleiuri esențiale dintre care ~ 1000 sunt extrase în scopuri practice și doar ~ 150 se obțin pe cale industrială.

Majoritatea procedeelor aplicate industrial se bazează pe două dintre proprietățile fizice ale acestora:

- ☞ antrenabilitatea cu vapori de apă,
- ☞ solubilitatea în anumiți solvenți.

Principalele metode de obținere ale uleiurilor esențiale, aplicate în practică sunt:

- ☞ presarea
- ☞ antrenarea cu vapori de apă
- ☞ extracția cu solvenți.

1.1.1. Presarea

Acest procedeu de obținere a uleiurilor esențiale se folosește în puține cazuri, circa 10 %, la acele plante sau părți din plante în care uleiul volatil se află în cantități mari, acumulat în glande secretoare dispuse superficial. Industrial acest procedeu se folosește pentru obținerea uleiurilor esențiale din citrice: portocale, lămâi, bergamot etc.

Metoda constă în presarea mecanică, cu diferite dispozitive, a cojilor fructelor, după îndepărtarea sucului acestora. Împreună cu uleiul volatil se elimină din coji și alte substanțe: pectine, mucilagii, proteine, coloranți liposolubili, apă etc. Uleiul volatil se separă prin decantare și se supune filtrării.

O altă variantă constă în filtrarea centrifugală, aplicată cojilor tocate, urmată de decantarea și filtrarea uleiului volatil.

Se practică și un procedeu prin care uleiul volatil este eliminat din fructul întreg, cu ajutorul unui dispozitiv prevăzut cu numeroase ace, care înțepă superficial coaja fructului, concomitent cu trecerea lui sub un jet de apă.

Uleiurile esențiale obținute prin presare au calități superioare celor obținute prin antrenarea cu vaporii de apă, deoarece este eliminată influența căldurii care poate produce modificări nedorite asupra structurii chimice a componentelor.

1.1.2. Antrenarea (distilarea) cu vaporii de apă

Antrenarea cu vaporii de apă este metoda cea mai veche, aplicată cu milenii în urmă și utilizată și în prezent pentru obținerea uleiurilor esențiale.

Majoritatea uleiurilor esențiale obținute industrial se extrag prin antrenarea cu vaporii de apă.

Antrenarea uleiului esențial este precedată de difuzia lui din celulele materialului vegetal ce îl conține. Acest proces durează mai mult sau mai puțin, în funcție de natura materiei prime, influențând astfel timpul necesar antrenării. Mai ușor difuzează din plantele verzi decât din cele uscate, din flori decât din rădăcini, lemn sau semințe. Pentru a facilita acest proces, materiile vegetale sunt tocate, măcinate sau zdrobite. În general, plantele proaspete sunt preferate celor uscate în care procesele fermentative influențează negativ calitatea uleiului. Există și unele materii vegetale, ca de exemplu: semințele, unele fructe, rădăcinile etc. care având un conținut scăzut în apă se pot conserva un timp mai îndelungat înainte de a se supune antrenării, fără ca uleiul să sufere modificări calitative și cantitative.

Metoda antrenării cu vaporii de apă se practică în patru variante:

- ☞ la foc direct,
- ☞ în curent de vaporii,
- ☞ cu vaporii sub presiune,
- ☞ la presiune redusă.

Antrenarea la foc direct este cel mai vechi procedeu dar continuă să fie utilizat și în prezent alături de procedeele moderne.

Materialul vegetal mărunțit se introduce într-un vas cu apă rece care se încălzește direct la foc; vaporii de apă antrenează uleiul volatil care prin trecerea printr-o serpentină răcită, condensează. Condensul (antrenatul) este colectat într-un vas separator în care uleiul volatil se acumulează la suprafață. Apa separată conține o cantitate variabilă de ulei esențial și ea poate fi folosită ca atare constituind un subprodus valoros, sau se reintroduce în vasul de încălzire cu o nouă cantitate de material vegetal. De exemplu, în cazul antrenării cu vaporii de apă a uleiului din flori de trandafir, se

obține după separarea uleiului esențial, apa de trandafiri care conține ~ 5 % ulei esențial și se folosește ca atare în parfumerie.

Antrenarea cu vapori de apă se continuă până când antrenatul nu se mai separă în două faze.

Antrenarea în curent de vapori folosește vaporii de apă obținuți într-o instalație anexă, spre deosebire de procedeul anterior. Se permite astfel încălzirea uniformă a vasului ce conține materialul vegetal, dirijarea debitului de vapori și limitarea degradării uleiului volatil prin contactul plantei cu pereții supraîncălziți.

Antrenarea în curent de vapori se poate efectua direct sau indirect.

Antrenarea cu vapori sub presiune este o variantă a antrenării cu vapori direct, în care vaporii sunt introduși în vasul ce conține materialul vegetal la o presiune mai mare decât cea atmosferică, de obicei de 2-2,5 atm.

Construcția utilajelor, asemănătoare procedeului anterior, trebuie să asigure etanșeitarea instalației și rezistența la presiune.

Avantajele acestui procedeu constau în scurtarea timpului de antrenare, economie de energie, separarea componentelor mai greu antrenabile. Dezavantajele acestui procedeu constau în limitarea utilizării acestuia numai la anumite tipuri de uleiuri, foarte stabile termic cum ar fi cele din lemn, scoarțe, rădăcini etc.

Antrenarea la presiune redusă este o variantă a antrenării cu vapori care se realizează într-un sistem închis ce permite reducerea presiunii cu ajutorul unei pompe de vid.

Avantajul acestui procedeu este acela că el se poate aplica în cazul unui ulei constituit din compuși labili termic sau care pot suferi transformări chimice în prezența apei la cald (reacție de hidroliză) sau a aerului (reacție de oxidare, polimerizare etc.). Prin antrenarea la presiune redusă se obțin uleiuri esențiale calitativ superioare celor obținute prin celelalte procedee.

1.1.3. Extracția cu solvenți

Obținerea uleiurilor esențiale se poate realiza și pe calea extracției folosind solvenți:

- ☞ nevolatili,
- ☞ volatili,
- ☞ gaze lichefiate,
- ☞ materiale adsorbante.

1.1.3.1. Extracția uleiurilor esențiale cu solvenți nevolatili.

Această metodă folosește ca mediu de extracție grăsimile, și se bazează pe solubilitatea uleiurilor volatile în grăsimi.

Această metodă se utilizează în cazurile în care compușii odoranți sunt foarte sensibili și se găsesc în cantități foarte mici în plantă, ceea ce exclude folosirea antrenării cu vapori.

Prin această metodă se obțin uleiuri esențiale de foarte bună calitate, care păstrează neschimbată compoziția naturală a mirosului. Este utilizată în special pentru obținerea uleiurilor esențiale pentru parfumerie.

Extracția cu solvenți nevolatili se realizează practic în două variante:

☞ enfleurage, prin absorbție la rece,

☞ macerare, prin extracție la rece sau la cald.

Enfleurage-ul este o metodă veche de extracție ce se folosește și în prezent în Franța pentru obținerea uleiurilor esențiale conținute în flori sensibile cum sunt cele de iasomie, zambile, tuberoze, portocal etc.

În calitate de solvent nevolatil se utilizează un amestec de grăsimi animale (untură de porc și seu de bovine, în anumite proporții, purificate anterior) numit „pomadă”.

Florile proaspăt culese se așează manual pe o suprafață de sticlă acoperită cu pomadă peste care se suprapune o altă suprafață de sticlă acoperită pe ambele fețe cu pomadă astfel încât un strat de flori să se găsească într-un spațiu închis între două suprafețe unse cu pomadă. Se repetă operația, iar ultima suprafață de sticlă va fi acoperită doar pe o parte cu pomadă și anume cea care vine în contact cu florile. Aceste suprafețe de sticlă suprapuse (prinse într-o ramă de lemn) se mențin un timp variabil (de la 24 la 48 sau 72 ore, funcție de floare) la o temperatură de 15°C (optimă pentru ca grăsimea să absoarbă compușii volatili), după care florile „extrase” se înlocuiesc cu un strat nou de flori, până la saturarea grăsimii; se folosesc 25-40 șarje de flori.

Ulterior, această grăsime saturată cu uleiul volatil se înmoaie, se detașează de pe sticlă și se înlocuiește cu un strat nou. Grăsimea saturată cu ulei esențial se încălzește ușor pentru a se topi și apoi pentru a se filtra; prin răcire se solidifică și se depozitează.

Calitatea pomadelor depinde de numărul de șarje de flori proaspete, încărcate până la epuizare. Pomada se poate folosi ca atare, sau se poate extrage cu alcool obținându-se, „concretul de pomadă” (vezi mai departe).

Petalele sau florile utilizate pentru *enfleurage* mai conțin ulei volatil care se recuperează printr-o altă extracție cu solvenți volatili; uleiurile astfel obținute fiind de o calitate inferioară celor obținute din prima extracție (sunt cunoscute sub numele de *chassis*).

Macerarea constă în introducerea materialului vegetal în grăsimi sau uleiuri; acest proces de extracție poate fi realizat la rece sau la cald. Materialul vegetal este ținut în amestecul de grăsimi 1-2 ore, după care este îndepărtat și înlocuit cu o nouă cantitate de material vegetal proaspăt; operația se repetă de 10-15 ori până la saturarea grăsimii.

Macerarea la rece este considerată cea mai veche metodă de obținere a unui concentrat aromat, uleiul de măsline fiind solventul cel mai folosit cu care se extrăgeau componentele odorante din plante.

Macerarea la cald, pe care legenda o atribuie unei alchimiste evreice, Maria (de unde și numele metodei *bain-marie*) constă în încălzirea uleiului sau grăsimii și a materialului vegetal pe o baie de apă. Proprietățile dizolvante ale uleiului cresc prin încălzire, asigurând astfel o extracție mai rapidă și mai eficientă decât la rece.

În prezent, macerarea la cald se practică într-un proces continuu, în care peste florile aflate în săculeți textili se lasă grăsimea să se scurgă, până la epuizarea lor, înlocuindu-se apoi cu flori proaspete.

Macerarea la cald tinde să înlocuiască procedeul *enfleurage* pentru obținerea uleiurilor esențiale din flori de trandafiri, portocali, violete, narcise etc.

1.1.3.2. Extracția cu solvenți volatili

Se aplică în special pentru obținerea de uleiuri esențiale ale căror componente sunt termolabile și deci nu pot fi obținute prin antrenarea cu vapori de apă.

Practic, extracția cu solvenți volatili constă în epuizarea materialului vegetal cu un solvent adecvat, urmată de separarea uleiului esențial prin îndepărtarea solventului prin distilare.

Cu solvenți volatili se extrag trei tipuri de materii prime:

- ✧ materii vegetale proaspete, în special flori din care rezultă uleiuri concrete, (concrete),
- ✧ materii vegetale deshidratate; rășini, balsamuri, gumirezine, oleogumirezine, produse animale din care se obțin rezinoide (oleorezine),
- ✧ concrete, rezinoide, pomade enfleurage sau macerate, din care se obțin absolute, concrete de pomadă.

Obținerea concretelor

Se folosesc în special flori în stare proaspătă pentru a preîntâmpina diferite procese enzimactice, ce ar putea altera calitatea uleiului esențial extras. Solvenții frecvent utilizați sunt: eterul de petrol, hexanul, benzenul, toluenul.

Instalația este formată din două părți majore: extractorul și concentratorul. Florile vin în contact cu solventul în extractor, un vas mare fix sau rotativ care asigură îmbogățirea solventului în substanțele extrase. Uleiul esențial dizolvat în solvent este spălat, decantat, uscat și apoi supus concentrării prin distilare, solventul recuperat reintroducându-se din nou în circuit. Uleiul concentrat rămas, se numește *concret* și este un produs solid care conține pe lângă uleiul esențial și alți compuși: ceruri vegetale, grăsimi etc. în proporție de până la 90 %.

Obținerea rezinoidelor

Rezinoidele sau oleorezinele se obțin din materii prime vegetale cu un conținut foarte mic de apă: rășini, rizomi, lemn, frunze uscate, semințe, fructe, licheni, balsamuri, gumirezine etc. Pentru a favoriza extracția, materialul vegetal se umectează în prealabil și se mărunțește prin tocare, măcinare, așchiere etc. Se folosesc aceiași solvenți ca și pentru obținerea concretelor, în plus etanol

și acetonă. Extracția poate decurge în unele cazuri la cald, în altele la temperatura de fierbere a solventului sau chiar la rece.

Aparatura folosită pentru obținerea rezinoidelor este în linii mari asemănătoare celei pentru obținerea concretelor.

Obținerea absolutelor și concretelor de pomadă și a tincturilor

Concretele, rezinoidele și pomadele se pot folosi ca atare pentru obținerea produselor cosmetice (creme, emulsii, uleiuri parfumate, săpunuri, șampoane etc.) cât și a produselor cu scop alimentar (sosuri, uleiuri aromatice, condimente) sau în scop terapeutic. Pentru parfumerie însă concretele, rezinoidele și pomadele necesită o purificare ulterioară pentru a separa uleiul esențial de celelalte substanțe (ceruri, grăsimi, parafine, rășini etc.) extrase simultan de către solvenții nepolari hidrocarbonați folosiți la prima operație de extracție. Aceste substanțe însoțitoare pot avea un rol pozitiv (fixator al componentelor volatile) sau negativ (inițiator al unor procese chimice nedorite, în timp). Cea mai mare parte a acestor substanțe însoțitoare a uleiului esențial în concrete, rezinoide și pomade sunt insolubile în alcool etilic. Din acest motiv, separarea acestora se realizează prin reextracție cu alcool etilic obținându-se o parte ceroasă (concret rezidual) și o soluție alcoolică ce se concentrează prin distilare obținându-se astfel uleiul esențial (parfumul) natural, numit ulei absolut sau simplu *absolut*.

Extracția cu alcool se realizează în malaxoare, la rece sau la cald (40–60°C), folosind diverse sisteme de agitare. În general se efectuează trei extracții succesive cu cantități descrescătoare de alcool (3:1; 2:1; 1:1). Extractele alcoolice sunt filtrate și păstrate la rece pentru precipitarea cerurilor și apoi refiltrate. Concentrarea extractului alcoolic se face prin distilare, inițial la presiune normală și în final la presiune redusă. Din rațiuni economice, alcoolul recuperat care mai conține mici cantități de ulei esențial este reutilizat în același scop.

Randamentele în absolute din concretele florale sunt în general de maxim 50 %, iar în cazul rezinoidelor de 60-80 %.

În cazul pomadelor se execută 4-5 extracții (spălări în contracurent) cu alcool. Cantitatea de alcool folosită pentru extracții se calculează astfel încât pentru 1 kg de pomadă să se obțină 1-1,5 L extract. Extracțiile se efectuează doar la rece și durează între 24-74 h. Randamentul în concret de pomadă este cuprins între 2-3 % față de cantitatea standard de flori supuse enfleurage-ului.

Tincturile se obțin printr-un procedeu simplu, cum este macerarea, folosind ca solvent alcoolul și fără a necesita o aparatură specială. Se folosesc vase din sticlă sau emailate de capacitate mică ce se agită frecvent (manual sau mecanic). Extractul se filtrează, după un anumit timp, iar materialul vegetal rezidual se supune unei noi extracții cu o cantitate proaspătă de solvent. Soluțiile alcoolice reunite se lasă în repaus un timp îndelungat pentru maturare. După acest timp, se refiltrează, se completează cu alcool până la concentrația prescrisă.

1.1.4. Extracția cu gaze lichefiate

Gazele comprimate, în stare lichidă sau supercritică, sunt considerate a fi solvenții de extracție cei mai potriviți pentru extracția uleiurilor esențiale din produsele vegetale cu condiția depășirii dificultăților tehnice.

Avantajele oferite de gazele lichefiate sunt numeroase și importante: consum termic redus, excluderea contactului cu oxigenul, inexistența reziduurilor de solvenți în extract, utilizarea de gaze netoxice.

Cele mai bune rezultate au fost obținute cu: butan, dioxid de carbon, azot, freoni, gaze inerte.

Butanul se folosește la obținerea extractelor de flori sub numele de „butaflor”. Ele sunt superioare calitativ, mai puțin colorate și cu un conținut mic de ceruri și componenți grei.

Acest procedeu presupune: comprimarea gazului, extracția, destinderea, separarea extractului, recuperarea gazului. Există posibilitatea unei extracții fracționate, dacă se crește succesiv presiunea și temperatura, ceea ce conferă solventului proprietăți dizolvante variabile.

1.1.5. Adsorbția pe un material adsorbant

Acest procedeu a fost inspirat de practica *enfleurage*-ului în vederea obținerii pulberilor de toaletă (pudrelor).

Tehnica de extracție constă din adsorbția componentelor parfumate degajate de flori pe un suport de mare capacitate de adsorbție precum cărbunele activ, alumina, gelul de silice. Față de *enfleurage*, există o serie de avantaje: materia primă nu vine în contact cu adsorbantul, nu necesită climatizare, economie de solvent, randament mare comparativ cu celelalte procedee extractive.

Deoarece prin acest procedeu nu sunt extrase componentele cu volatilitate redusă dar care contribuie la finalizarea mirosului, adsorbția se asociază cu extracția cu solvenți. Cele două extracte se reunesc, în final obținându-se mirosul natural.

Aplicarea industrială a acestui procedeu, cunoscut sub numele de adsorbție dinamică se face de câteva decenii. Adsorbția dinamică se aplică în cazul florilor sensibile cum sunt cele de iasomie, tuberoze, narcise, liliac, zambile, din care uleiurile esențiale nu se puteau obține decât prin *enfleurage*; acest procedeu asigură un randament mai mare celui obținut prin *enfleurage*.

Instalația constă din camere în care florile proaspete sunt așezate pe rame suprapuse dar distanțate care ocupă tot spațiul încăperilor. În plafonul camerelor se dispun coloane de adsorbant, iar pe la partea inferioară a camerelor se insuflă aer care în prealabil a fost trecut printr-o coloană de umidificare și un filtru.

Adsorbția se face pe cărbune din lemn de mesteacăn; desorbția se realizează în coloane prin extracția cu eter de petrol a adsorbantului saturat. Florile descărcate de pe rame sunt extrase cu eter de petrol și apoi cu alcool etilic pentru obținerea absolutului. Acest absolut se combină cu extractul de la adsorbția dinamică, după ce solventul a fost îndepărtat.

1.1.6. Prelucrarea uleiurilor volatile

Uleiurile esențiale obținute printr-una din metodele descrise anterior, sunt supuse unor operații de prelucrare ulterioară, care au drept scop creșterea calității și stabilității lor. Operațiile de prelucrare cel mai des folosite sunt:

- ✧ decantarea: are drept scop îndepărtarea apei ce se separă în timp din uleiurile esențiale în care se află dizolvată sau emulsionată;
- ✧ filtrarea: are drept scop îndepărtarea unor suspensii sau impurități ce se depun în timp;
- ✧ decolorarea uleiurilor esențiale se impune când acestea conțin compuși colorați extrași din materialul vegetal sau formați în urma proceselor fizice sau chimice ce însoțesc extracția. Cel mai răspândit procedeu de decolorare constă în trecerea uleiurilor esențiale peste un material adsorbant neutru: cărbune activ, pământuri decolorante, gel de silice sau de alumina etc.
- ✧ rectificarea: constă în distilarea sub vid a uleiurilor esențiale, având drept scop, purificarea lor prin îndepărtarea unor fracțiuni minore, dar care influențează negativ calitățile odorante. Pe această cale se pot îndepărta urmele de apă, componentele colorate și se îmbunătățesc caracteristicile fizico-chimice în special solubilitatea acestora; se pot obține fracțiuni bine definite și chiar componente în stare pură.
- ✧ deterpenarea are drept scop îndepărtarea hidrocarburilor terpenice în vederea obținerii de uleiuri esențiale cu solubilitate îmbunătățită, stabilitate chimică mai mare și proprietăți odorante superioare. Deterpenarea se realizează fie prin distilare simplă sub vid, fie prin fracționare.

1.2. Compoziția uleiurilor volatile

Uleiurile volatile sunt amestecuri complexe de diferiți compuși (5000-7000 compuși) în stare lichidă sau solidă dizolvați unul în altul, formând soluții omogene.

Cunoașterea calitativă și cantitativă a componentelor unui ulei esențial a fost posibilă odată cu creșterea performanțelor metodelor analitice moderne cum sunt: cromatografia de înaltă presiune, cromatografia de gaze, cromatografia de lichide de înaltă performanță (HPLC), IR cuplată cu spectrometrie de masă, rezonanță magnetică nucleară sau de proton, spectrometria Raman.

Trebuie reținut faptul că un ulei esențial obținut din aceeași plantă, prin aceeași metodă dar din țări sau regiuni geografice diferite, prezintă o compoziție chimică ce variază atât sub aspectul numărului și structurii chimice a componentelor sale cât și a ponderii acestora în amestec, ca urmare a influenței factorilor pedoclimatici.

S-a constatat că pe parcursul evoluției biologice a plantei, uleiul esențial suferă modificări în compoziția sa ca urmare a proceselor biochimice care au loc și care evoluează de la simplu la complex. Așa se explică de ce în plantele tinere, în curs de dezvoltare se găsesc uleiuri esențiale

bogate în hidrocarburi terpenice și în compuși cu moleculă mai mică și mai simplă, în timp ce în organele de reproducere predomină uleiuri esențiale bogate în compuși oxigenați.

Sinteza componentelor unui ulei esențial are loc în frunze, unde se găsesc predominant până la înflorire; înflorirea produce o migrare a lor în flori și consumarea parțială în procesul de fecundare. După fecundare, uleiul esențial se acumulează în fructe și semințe în general, dar în unele cazuri se constată și o migrare inversă înapoi în frunze, scoarță și rădăcini.

Clasificarea componentelor uleiurilor esențiale s-a făcut pe baza mai multor criterii:

☞ Criteriul structurii în:

- Compuși alifatici aciclici și ciclici;
- Compuși aromatici nefenolici;
- Compuși aromatici fenolici;
- Compuși heterociclici cu oxigen;
- Compuși heterociclici cu azot;
- Compuși heterociclici cu sulf.

☞ Criteriul clasei de compuși în:

- Terpenoide: - hidrocarburi terpenice;
- Derivații oxigenați ai hidrocarburilor terpenice: alcooli, aldehide, cetone, acizi, esteri, eteri;
- Alte clase: hidrocarburi alifactice saturate sau nesaturate și hidrocarburi aromatice; derivații lor oxigenați: alcooli, aldehide, cetone, fenoli, acizi, esteri, lactone, cumarine, flavone, compuși cu azot sau sulf.

☞ Criteriul abundenței în ulei volatil:

- Terpenoidele sunt componentele majoritare;
- Compușii din alte clase de compuși se găsesc în cantități reduse.

În anexa 1 sunt prezentate structurile și denumirile principalilor compuși organici întâlniți în uleiurile esențiale.

1.3. Proprietățile fizice ale uleiurilor volatile

Caracterizarea fizică a uleiurilor esențiale presupune o analiză integrată a constantelor fizice propriu-zise și a proprietăților organoleptice. Proprietățile fizice ale unui ulei esențial depind de proprietățile fizice ale componentelor sale; în același timp pentru un amestec complex cum este un ulei esențial este de așteptat ca ele să se deosebească de cele ale unui component. Astfel, constantele fizice caracteristice unui ulei volatil se încadrează în domenii destul de largi de valori.

Mirosul (aroma plăcută) este caracteristica generală, fundamentală a unui ulei esențial și este determinat de volatilitatea mai mare sau mai mică a componentelor sale.

Volatilitatea unui ulei esențial este direct proporțională cu tensiunea de vapori a componentelor sale: cu cât tensiunea de vapori este mai mare cu atât volatilitatea sa este mai mare.

Dacă în trecutul nu prea îndepărtat determinarea mirosului, aromei, și în ansamblu a proprietăților odorante ale unui ulei esențial se făcea organoleptic, în prezent această proprietate se determină prin metode fizice de analiză, cum ar fi cromatografia de gaze. Plecând de la observația că mirosul caracteristic unei flori sau plante proaspete nu este identic cu cel al uleiului volatil obținut din acea floare sau plantă s-a ajuns la ideea identificării compușilor care impresionează în primul rând analizorul olfactiv. Practic acest deziderat s-a realizat prin așa numitele „aromatograme”. Aromatograma reprezintă o determinare gaz-cromatografică a componentelor unui ulei esențial prin antrenarea cu un gaz purtător (azot) la început și respectiv după două ore de funcționare. Diferența dintre cele două gaz-cromatograme arată capacitatea de volatilizare și implicit de impresionare a organelor de simț.

Gustul unui ulei volatil este caracteristic, de regulă arzător, neplăcut; prin diluare gustul pe care-l imprimă devine plăcut, agreabil, atrăgător.

Mirosul și gustul unui ulei esențial le conferă importanța aplicativă pentru industria parfumurilor, alimentară, obținerea de produse cosmetice, produse cu proprietăți terapeutice.

Starea de agregare a uleiurilor esențiale: sunt lichide fluide, cu vâscozitate redusă; în unele uleiuri esențiale există dizolvate și componente solide care atunci când sunt în cantitate mai mare cristalizează la temperatura ambiantă și determină solidificarea uleiului sau formarea unei suspensii.

Temperatura de fierbere, sau corect „intervalul de fierbere” încadrează temperaturile de fierbere caracteristice componentelor unui ulei volatil și se situează între 120-300°C.

Temperatura de inflamabilitate prezintă o mare importanță practică deoarece determină condițiile de depozitare în securitate a uleiurilor esențiale.

Culoarea uleiurilor esențiale este variabilă de la incolor la gălbui, alte culori se întâlnesc rar: uleiul volatil extras din flori uscate de mușetel sau de coada șoricelului are o culoare albastru-intens, uleiul volatil de origan are o culoare roșu-brună, uleiul de santal este un ulei vâscos de culoare galben închis, uleiul din scorțișoară (scoarță) ca și cel de cuișoare are o culoare galben-roșcată, uleiul de lavandă are o culoare galbenă sau galben-închis.

Densitatea uleiurilor esențiale este cuprinsă între 0,80-1,10, însă majoritatea au densități mai mici decât a apei.

Indicele de refracție variază într-un interval cuprins între 1,45-1,65 și dă informații asupra calității unui ulei volatil.

Solubilitatea: uleiurile volatile sunt:

☞ Solubile în:

– solvenți organici: alcool etilic, alcool metilic, cloroform, diclormetan, eter de petrol, eter etilic, benzen, toluen, hexan, acetat de etil, acetonă etc.

– uleiuri și grăsimi.

☞ Insolubile sau foarte puțin solubile în apă, în funcție de prezența și ponderea unor componente hidrofile.

Prin agitare energetică cu apa, uleiurile volatile imprimă acesteia mirosul și gustul lor ducând astfel la obținerea „apelor aromatate”.

Activitatea optică este o proprietate caracteristică a uleiurilor esențiale și se datorează faptului că numeroase componente sunt optic active. În plante componentele uleiului volatil se pot găsi fie sub forma izomerilor levogiri sau dextrogiri, fie sub forma amestecurilor racemice.

1.4. Proprietățile chimice ale uleiurilor volatile

Proprietățile chimice ale unui ulei esențial reprezintă suma proprietăților chimice ale componentelor sale.

Funcție de structura chimică a componentelor constituente, în general, un ulei volatil se poate caracteriza prin următoarele proprietăți:

☞ Indicele de aciditate prin care se evidențiază prezența acizilor liberi sau a altor funcții cu caracter acid; se determină prin titrarea cu KOH în prezență de fenolftaleină.

☞ Indicele de ester evidențiază prezența compușilor cu grupe esterice; se determină prin tratare cu KOH la cald (condiție în care hidrolizează doar esterii) iar excesul de KOH se titrează cu H_2SO_4 .

☞ Indicele de saponificare este suma celor doi indici: de aciditate și esterificare.

☞ Reacții specifice unor funcțiuni organice:

- reacția cu bisulfid de sodiu servește la determinarea conținutului în compuși carbonilici;
- reacția de esterificare a alcoolilor efectuată în condiții diferite permite determinarea conținutului în alcooli primari, secundari sau terțiari;
- solubilizarea fenolilor prin tratare cu soluții alcaline diluate;

☞ Indicele de nesaturare se determină prin tratarea cu o soluție de brom care indică prezența legăturilor nesaturate; acestea se pot pune în evidență și pe calea altor reacții de adiție. Prezența legăturilor duble și a funcțiunilor oxidabile determină sensibilitatea uleiurilor esențiale la agenții oxidanți care produc modificări ireversibile asupra lor și a proprietăților odorante în ansamblu.

☞ Sensibilitatea la căldură și lumină în prezența aerului face posibilă apariția în timpul conservării a unor specii chimice foarte reactive care conduc ușor la transpoziții, izomerizări, ciclizări, polimerizări ceea ce determină modificarea compoziției și calității uleiului volatil.

1.5. Proprietățile terapeutice ale uleiurilor volatile

Observațiile și constatările practice a sute de generații de-a lungul timpului privind efectele asupra diverselor probleme de sănătate ale oamenilor au condus la conștientizarea proprietăților tămăduitoare ale uleiurilor parfumate obținute din plante.

Rezultatele empirice privind proprietățile terapeutice ale uleiurilor esențiale sunt astăzi confirmate și susținute prin rezultatele cercetărilor moderne obținute cu ajutorul unor aparate performante de ultimă generație.

Cercetările moderne au evidențiat cu claritate faptul că proprietățile terapeutice ale uleiurilor volatile sunt în strânsă legătură cu structura chimică moleculară a componentelor acestora referitoare la:

- numărul de atomi de carbon din moleculă,
- natura și numărul grupelor funcționale,
- geometria moleculară,
- stereochimia moleculelor chirale,
- încărcătura electrică,
- energetica moleculară.

Uleiurile esențiale prezintă o paletă largă de proprietăți terapeutice ce se pot manifesta cu intensități diferite și care pot trata numeroase situații speciale ale bolnavilor.

Acțiunea terapeutică a uleiurilor esențiale rezultă din combinarea proprietăților terapeutice comune și specifice compușilor constituenți. Această combinație a efectelor terapeutice a constituenților nu trebuie însă privită ca o simplă sumă a acestora. Astfel uleiuri volatile care au unul sau mai mulți componenți chimici comuni, pot prezenta în final proprietăți terapeutice diferite ca urmare a prezenței celorlalte componente din amestec și interacțiunii dintre ele.

Obținerea efectelor terapeutice ale uleiurilor esențiale se poate realiza prin administrarea lor pe cale externă și/sau internă. Esențial și obligatoriu pentru a se asigura efectul terapeutic al unui ulei esențial este acela ca el să fie natural.

Uleiurile esențiale contrafăcute sau obținute prin adăugare de componente de sinteză unor uleiuri esențiale calitativ inferioare pot să fie satisfăcătoare din punct de vedere al proprietăților odorante, dar ineficace din punct de vedere al proprietăților terapeutice.

1.5.1. Proprietatea antiseptică sau antiinfecțioasă

Este proprietatea cea mai cunoscută și utilizată de milenii; ea constă în acțiunea: bactericidă, bacteriostatică, antivirală și/sau antimicotică, demonstrată fiind eficiența uleiurilor volatile în situații în care medicamentele alocate (antibioticele, de exemplu) nu dau rezultate.

Pe baze empirice această proprietate a fost folosită din toate timpurile în alimentație mai ales în țările cu climă caldă unde alimentele se degradează ușor și repede provocând fermentații intestinale

ce pot căpăta forme grave. Este bine cunoscută acțiunea antiseptică a numeroase mirodenii cum sunt: cimbrul, usturoiul, cuișoarele, scorțișoara, menta, lavanda, lămâia etc.

Proprietățile antiseptice ale uleiurilor esențiale sunt foarte des utilizate nu numai în alimentație ci și în menținerea stării de sănătate prin purificarea aerului din locuințe sau spații publice.

Cercetările moderne au arătat că această proprietate antiseptică se corelează cu prezența:

- ☞ fenolilor (timol, carvacrol, eugenol) și metil eterilor acestora (estragol, anitol) care au cea mai puternică acțiune antibacteriană;
- ☞ alcoolilor monoterpenici (geraniol, linalool, mentol, terpineol);
- ☞ aldehydelor și cetonelor monoterpenice (neral, geranial, citronelal, mentonă, camfor, carvonă);
- ☞ oxizilor monoterpenici;
- ☞ hidrocarburilor monoterpenice biciclice.

Acțiunea antimicotică este corelată cu prezența derivaților oxigenați ai sesquiterpenilor cât și a fenil-metil eterilor.

1.5.2. Proprietatea cicatrizantă a uleiurilor volatile

Proprietatea cicatrizantă a uleiurilor esențiale se explică prin stimularea circulației sângelui și a eliminării toxinelor, procese care influențează regenerarea celulară. Proprietățile cicatrizante ale uleiurilor esențiale combinate cu proprietățile lor antiseptice facilitează și accelerează procesul de vindecare a rănilor, arsurilor, ulcerelor cutanate, prevenind suprainfectarea bacteriană a acestora.

Această proprietate bine cunoscută de egipteni, care o foloseau pentru îmbălsămarea corpurilor și împiedicarea putrefacției, este astăzi folosită curent în cosmetică, kinetoterapie și balneoterapie. Proprietatea cicatrizantă se exercită și asupra sistemului respirator prin pătrunderea în plămâni a componentelor uleiurilor esențiale constituindu-se astfel într-o metodă simplă și eficace de tratament a infecțiilor pulmonare.

Proprietăți cicatrizante remarcabile au fost constatate pentru uleiurile de lavandă*, rozmarin, cimbru, salvie etc. și se corelează cu prezența alcoolilor și cetonelor (linalool, borneol, timol, camfor, pinen, camfen etc.).

1.5.3. Proprietatea depurativă a uleiurilor volatile

Această proprietate se explică prin capacitățile detoxifiante datorate activării organelor care facilitează eliminarea toxinelor din organism. Un organism bolnav poate fi un organism slăbit și datorită acumulării de diverse deșeuri metabolice, astfel încât acest organism nu mai poate face față agresiunilor exterioare.

* În 1928, Gattefossé (farmacist) în urma unui accident într-un laborator de parfumerie a suferit o arsură gravă la mână pe care a scufundat-o într-un vas cu lichid aflat în apropierea sa. Acest lichid era ulei de lavandă. A constatat o ușurare rapidă și o vindecare spectaculoasă fără sechele. Înțelegând proprietățile curative ale uleiului de lavandă, și-a îndreptat cercetările spre alte uleiuri esențiale și proprietățile acestora, inventând termenul de **aromaterapie**.

Un tratament cu uleiuri esențiale poate favoriza atât dizolvarea cât și eliminarea deșeurilor și reziduurilor metabolice acumulate în corp. Prin drenarea acestor deșeuri, se poate explica acțiunea antireumatismală a uleiurilor esențiale care duce la diminuarea sau chiar la dispariția durerilor la nivelul articulațiilor. Aceste efecte detoxifiante ale uleiurilor esențiale se realizează ușor și eficient prin simpla masare a zonelor articulare dureroase dată fiind puterea lor mare de penetrare a epidermei.

Contra durerilor reumatismale cu rezultate foarte bune se folosesc uleiul de lavandă, coriandru, mentă, arnică etc. datorită prezenței aldehydelor, cetonelor monoterpene cât și a esterilor alcoolilor monoterpenei.

1.5.4. Proprietățile bioelectronice și reechilibrante

Proprietățile bioelectronice și reechilibrante ale uleiurilor esențiale sunt descrise de trei mărimi care se pot determina în lichidele umorale: sânge, salivă și urină:

- ✧ pH-ul sau valoarea acido-bazică (cu valori 0-14) care pentru uleiurile esențiale este aproape întotdeauna acidă, ceea ce împiedică dezvoltarea agenților patogeni, dezvoltare favorizată de mediul alcalin.
- ✧ Capacitatea oxido-reducătoare (cu valori 0-28) care se corelează cu stresul oxidativ la care sunt supuse celulele metabolice active. Pentru uleiurile esențiale acest parametru se situează aproape totdeauna la valori reducătoare ce se opun oxidării, conferindu-le acestora proprietăți antioxidante.
- ✧ Rezistivitatea sau rezistența ionică este un parametru ce măsoară vitalitatea organismului. Uleiurile esențiale au niveluri ridicate ale rezistivității și transmit subiectului o rezistență crescută față de agresiunile microbiene și virale, redând vitalitatea organismelor slăbite, datorită intoxicației cu diverse substanțe toxice.

Pe baza acestor proprietăți uleiurile esențiale stimulează mecanismele naturale de autoapărare ale organismului uman care astfel poate lupta mai eficient cu boala.

Este bine cunoscut faptul că uleiurile de mușetel, cimbru și lămâie au proprietatea de a stimula producerea de globule albe care au rolul de a proteja organismul uman în cazul bolilor.

1.5.5. Proprietățile energetice și revitalizante

Orice ființă este în primul rând un sistem energetic iar corpul material este doar învelișul acestuia. Organele corpului uman sunt ansambluri de celule caracterizate printr-un anumit conținut energetic optim care asigură starea lui de sănătate. Perturbarea energiei celulelor organismului conduce la ceea ce în mod curent se numește boală. Atât sănătatea cât și boala sunt stări determinate de starea de echilibru respectiv dezechilibru energetic a microcosmosului individual. Curgerea liberă a fluxurilor energetice prin organism este sinonimă cu sănătatea, iar boala este sinonimă cu blocarea acestor cursuri.

Întâietatea în privința cercetării și înțelegerii aspectelor energetice ale organismului nostru revine medicinei tradiționale chineze și medicinei (indiene) ayurvedice.

Pentru reechilibrarea energetică a unui organism bolnav, atât medicina chineză cât și cea ayurvedică prezintă numeroase soluții prin utilizarea diferitelor plante și a uleiurilor esențiale care pot ajuta corpul să-și regăsească forța și vitalitatea la nivel fizic, intelectual, moral și spiritual.

Teorii mai recente (~1990) ale unor cercetători francezi corelează structura chimică a componentelor uleiurilor esențiale cu activitatea lor biologică și utilizarea lor în terapie, apropiindu-se astfel de vechile concepte ale medicinei chineze.

Astfel, funcție de structura chimică, compușii organici pot fi:

- nepolari (hidrofobi) sau polari (hidrofili) între aceste extreme existând situații intermediare.
- donori de electroni, generând ioni pozitivi sau acceptori de electroni conducând la ioni negativi.

Acțiunea ionilor asupra stării de sănătate a oamenilor s-a constatat în decursul timpului și a fost semnalată de numeroși cercetători.

În funcție de polaritate și de proprietățile electronice ale componentilor uleiurilor esențiale se poate întocmi un grafic numit „referențial electronic” în care pe abscisă sunt situați compușii funcție de polaritatea lor de la nepolari (hidrocarburi monoterpenice, sesquiterpenice polinesaturate etc.) la polari (fenoli, aldehide, acizi carboxilici etc.), iar pe ordonată, funcție de energia lor electrică, sunt situați compușii de la negativi (esteri, aldehide monoterpenice etc.) la pozitivi (alcooli, fenoli, oxizi, eteri etc.).

Aceiași autori indică faptul că uleiurile esențiale pe lângă energia electronică (cedare și acceptare de electroni) posedă și energie vibratorie fiind emițători și receptori de unde: electromagnetice (prin culoarea lor), acustice (ultrasunete), calorice (radiații), elastice (mirosuri).

Un alt aspect caracteristic al uleiurilor esențiale este acela că prin componenții săi pot transmite mesaje specifice receptate olfactiv și/sau gustativ care influențând receptorii celulari sunt capabile să activeze procese biochimice în cascadă, care activează diferite funcții fiziologice.

1.5.6. Proprietățile relaxante

Fără a fi avut o susținere științifică, ci doar pe baza observațiilor, uleiurile esențiale au fost folosite din timpuri imemorabile pentru capacitatea lor de a influența starea fizică sau psihică (psihologică) a oamenilor.

Folosite, uitate sau interzise, acum redescoperite, proprietățile de destindere fizică și mentală, de contracarare a stresului, se constituie într-un mijloc eficient de a ameliora global calitatea vieții. Este bine cunoscut efectul benefic al băilor, inhalațiilor și masajelor cu uleiuri volatile care acționează simultan la nivel fizic, emoțional și mental. Această acțiune se datorează puterii

relaxante a unor molecule cu structură asemănătoare amfetaminei, adrenalinei și noradrenalinei cunoscute pentru capacitatea lor de stimulare a unor centri nervoși. De asemenea mirosul plăcut al componentelor uleiurilor esențiale are un efect benefic pentru instalarea unei stări de bine.

1.5.7. Proprietățile specifice uleiurilor volatile

Uleiurile volatile acționează după un principiu selectiv și anume: ele sunt „atrase” de acea parte a corpului sau de acea funcție fiziologică care are cea mai mare nevoie. Această proprietate excepțională a uleiurilor esențiale și totodată specifică, exclusivă, a condus la numeroase rezultate terapeutice de succes în cazuri aparent fără rezolvare.

Îmbinând observațiile și cunoștințele tradiționale cu cercetările științifice și constatările clinice se obține un spectru larg al utilizărilor terapeutice ale uleiurilor esențiale asupra zonelor precise ale organismului uman.

În prezent sunt bine cunoscute uleiurile volatile ce au efect terapeutic asupra unor organe sau sisteme ca de exemplu:

- ✧ pielea (prin acțiunea: antiseptică, emolientă, cicatrizantă),
- ✧ sistemul imunitar (prin acțiunea: imunostimulantă),
- ✧ sistemul respirator (prin acțiunea: antiseptică, expectorantă, spasmolitică),
- ✧ sistemul urinar (prin acțiunea: antiseptică, diuretică),
- ✧ sistemul muscular și osos (prin acțiunea: antiinflamatoare, analgezică, antispastică),
- ✧ sistemul nervos (prin acțiunea: tonică, sedativă, relaxantă),
- ✧ sistemul digestiv (prin acțiunea: antiseptică, colagogă, coleretică hepatoprotectoare, laxativă, carminativă, astringentă),
- ✧ sistemul cardio-vascular (prin acțiunea: cardiotonică, antihipertensivă, antispastică),
- ✧ glandele endocrine (prin acțiunea: stimularea secreției hormonale, adaptogenă).

Acțiunea destresantă, relaxantă a uleiurilor volatile s-a evidențiat prin determinarea nivelului cortizonului (cunoscut ca hormon al stresului). Astfel s-a constatat că la persoanele ce foloseau uleiuri volatile (parfumuri), nivelul cortizonului avea valori mult mai scăzute comparativ cu cel al persoanelor ce nu foloseau parfumuri. Se confirmă astfel faptul că parfumurile contribuie la instalarea și creșterea senzațiilor de confort și plăcere. Este bine cunoscut faptul că adesea cauza unei boli este stresul cronic și afectarea sferei emoționale. Uleiurile volatile echilibrează starea emoțională, scad tensiunea nervoasă, armonizează activitatea în ansamblu și elimină inhibiția sistemului nervos central.

Astăzi, când peste 80% din boli sunt cauzate de stres, efectele incipiente ale acestuia cum sunt: insomnia, migrenele, somnolența, îmbătrânirea memoriei etc. pot fi eficient și ușor tratate chiar eliminate prin utilizarea proprietăților relaxante ale uleiurilor volatile.

1.6. Descrierea unor uleiuri volatile

În continuare sunt descrise principalele componente, proprietățile terapeutice și utilizările unor uleiuri din plante.

***Pimpinella anisum* L. (Anason)**

Familia *Umbelliferae*

Originea: Egipt

Componenți: anetol, alcool anisic, acid anisic, eugenol, *p*-metoxiacetofenonă, *p*-crezol, hidrochinonă, linalool, hidrocarburi monoterpenice și sesquiterpenice în cantități mici.

Proprietăți terapeutice: acțiune carminativă, stimuloare a secreției gastrice, expectorantă.

Utilizări: dispepsii, balonări, inflamații intestinale, afecțiuni ale căilor respiratorii.

***Angelica archangelica* L. (Angelica)**

Familia *Umbelliferae*

Originea: Franța

Componenți: β -felandren, acid angelic, limonen, α și β -pinen, lactone, cumarină.

Proprietăți terapeutice: stomahic, digestiv, antispastic, tonic, antibacterian, antifungic.

Utilizări: indigestii, balonări, amețeli, migrene, dureri reumatismale, inflamații ale gâtului.

***Arnica montana* L. (Arnica)**

Familia *Compositae*

Originea: este destul de răspândită în lume, în zone montane.

Componenți: compuși fenolici, eteri și esteri ai acestora (timol, *m*-etilfenol), acizi grași: palmitic, linoleic, miristic, angelic, compuși terpenici în cantitate redusă.

Utilizări: afecțiuni reumatismale, decongestionarea loviturilor și umflăturilor, laringită, (administrare externă sau internă, sub supravegherea medicului).

***Citrus bergamia* Risso (Bergamot)**

Familia *Rutaceae*

Originea: Italia.

Componenți: acetat de linalil, linalool, α -pinen, (+)-limonen, γ -terpinen.

Proprietăți terapeutice: tonic, calmant, antiseptic, antispastic, vermifug, neuroendocrin, antidepresiv.

Utilizări: infecții intestinale, lipsa poftei de mâncare, digestii grele, colici, parazitoze.

***Aniba rosaeodora* Ducke (Bois de rose)**

Familia *Lauraceae*

Originea: Brazilia.

Componenți: linalool, geraniol, nerol, terpineol, 1,8-cineol, dipenten.

Proprietăți terapeutice: tonic, antiseptic, antiviral, relaxant, regenerator celular, imunostimulator.

Utilizări: surmenaj, tensiuni nervoase, infecții ORL, îngrijirea pielii fragile, iritate sau rănite.

***Ocimum basilicum* L. (Busuioc)**

Familia *Labiatae*

Originea: Orientul extrem

Compenți: ocimen, linalool, metil-cavicol, 1,8-cineol, eugenol, timol, camfor.

Proprietăți terapeutice: acțiune bacteriostatică și bacterică, antialergic, antispastic, antivenos, caminativ, sedativ și calmant.

Utilizări: infecții intestinale, crampe stomacale, balonări, stres, angoase, insomnii.

***Abies alba* Mill (Brad alb)**

Familia *Pinaceae*

Originea: Europa.

Compenți: α -pinen, β -pinen, camfen, (-)-limonen, linalool, camfor, β -terpineol, acetat de bonil.

Proprietăți terapeutice: acțiune antiseptică, coleretică și colagogă, analgezică.

Utilizări: decongestionarea căilor respiratorii, antitusiv, produse coleretice și colagoge, unguente anireumatice și analgezice.

***Allium cepa* L. (Ceapa)**

Familia *Liliaceae*

Originea: Asia Mică

Compenente: derivați de cisteină: cistein S-oxid, S-metil cistein S-oxid, S-propil cistein S-oxid, dinetil disulfură, cicloaliină, metil-propil disulfură, alil-propil disulfură, 3,4-dimetil tiofen, aldehydă prpionică.

Proprietăți terapeutice: hipoglicemiant, antihipercolesterolemiant, antifungic, antiseptic, diuretic puternic, calmant, anticancer.

Utilizări: diabet, hipercolesterolemii, fermentații intestinale, diaree, retenție de urină, reumatism, astenie, tuse, litiază biliară, depresie, ateroscleroză, tulburări de memorie.

***Carum carvi* L. (Chimen sau chimion)**

Familia *Umbelliferae*

Originea: Europa de Nord

Compenți: (+)-carvonă, carvenă, carvacrol, limonen, carveol, linalool, α - și β -pinen.

Proprietăți terapeutice: acțiune carminativă, stomahică, digestivă, parazitică, crește pofta de mâncare, laxativ.

Utilizări: flatulență, dispepsii funcționale și emoționale, insuficiență hepatobiliară, aerofagie.

***Thymus vulgaris* L. (Cimbru)**

Familia *Lamiaceae* sau *Labiatae*

Originea: Europa

Compenți: timol, carvarol, *p*-cimen, α - și β -pinen, camfen, terpinen, acetat de bornil, de geranil, de linalil, de neril, propionat și valerianat de linalil.

Proprietăți terapeutice: acțiune antiseptică, bactericidă și antifungică, protector intestinal, stomahic, diuretic, stimulant al leucocitozei și al funcțiilor hepatice.

Utilizări: maladii infecțioase, afecțiuni pulmonare, digestive, intestinale, cutanate, oboseală.

***Achillea millefolium* L. (Coadă șoricelului)**

Familia *Compositae*

Originea: Europa

Compenți: azulenă (camazulenă), α - și β -pinen, limonen, borneol, 1,8-cineol, *p*-cimen, acetat de bornil, de linalil, de geranil, linalool, geraniol.

Proprietăți terapeutice: acțiune antiseptică, antiinflamatoare, antipiretică, antispastică, antireumatică, astringentă, carminativă, colagogă, cicatrizantă, digestivă, stomahică, tonic, hipotensiv.

Utilizări: calmarea durerilor musculare, reumatice, migrenelor, fortifiant general, flatulență, crampe, colici, digestie grea, stări febrile prin favorizarea transpirației, adjuvant în problemele circulatorii, varice și ușoară hipertensiune.

***Coriandrum sativum* L. (Coriandru)**

Familia *Umbelliferae*

Originea: Europa centrală.

Compenente: (+) linalool, α - și β -pinen, limonen, *p*-cimen, α - și γ -terpinen, geraniol, borneol, acetat de linalil, de geranil, camfor, carvonă, aldehide normale (neterpenice).

Proprietăți terapeutice: carminativ, stomahic, digestiv, tonic general, antiastenic, stimulant al memoriei și sistemului nervos.

Utilizări: digestii dificile, flatulență, aerofagie, insuficiență pancreatică, oboseală, astenie, dureri reumatice.

***Eugenia caryophyllata* Thumb (Cuișoare)**

Familia *Myrtaceae*

Originea: Madagascar, Indonezia.

Compenente: eugenol, acetat de eugenil, α - și β -cariofilen, vanilină, aldehide și cetone neterpenice.

Proprietăți terapeutice: acțiune antiseptică puternică, bactericidă, cicatrizantă, anestezică, analgezică, parazitocidă, carminativă, stomahică, antiemetică.

Utilizări: terapia dentară, prevenirea bolilor infecțioase, afecțiuni digestive și intestinale.

***Laurus nobilis* L. (Dafin)**

Familia *Lauraceae*

Originea: Bazin mediteranean.

Componente: 1,8-cineol, linalool, geraniol, α - și β -pinen.

Proprietăți terapeutice: antiseptic, stomahic, carminativ, antispastic, neurotonic și stimulant cerebral, expectorant.

Utilizări: digestie lentă și dificilă, flatulență, inapetență, dureri artritice, articulații dureroase.

***Eucalyptus globules* Labill. (Eucalipt)**

Familia *Myrtaceae*

Originea: Australia

Componente: 1,8-cineol, α - și β -pinen, pinocarveol, limonene, *p*-cimen, α -terpineol, borneol, acetat de bornil, de terpenil, aldehide și cetone monoterpenice.

Proprietăți terapeutice: antiseptic al căilor respiratorii, expectorant, febrifug, hipoglicemiant, vermifug.

Utilizări: otite, migrene, astenie, reumatisme, afecțiuni ale căilor respiratorii, bronșite, astm, sinuzite, emfizem.

***Foeniculum vulgare* Mill. (Fenicul)**

Familia *Apiaceae*

Originea: Bazin mediteranean.

Componente: anetol, fenchonă, aldehidă anisică, metil-izoeugenol, 1,8-cineol, linalool, carvacrol, camfor.

Proprietăți terapeutice: diuretic, carminativ, aperitiv, laxativ, vermifug.

Utilizări: digestie dificilă, lipsa apetitului, aerofagie, inflamațiile mucoaselor interne.

***Pelargonium graveolens* L. (Geraniu)**

Familia *Geraniaceae*

Originea: Madagascar, Reunion.

Componente: geraniol, citronelol, linalool, borneol, izomentonă, mentol, acetat de geraniol, linalool, citronelal, citral.

Proprietăți terapeutice: antiseptic, bactericid, cicatrizant, antalgic, astringent, antifungic.

Utilizări: dermatoze, cicatrizarea rănilor, eczeme, arsuri, ulcere gastrice, micoze.

***Zingiber officinalis* Roscoe (Ghimbir)**

Familia *Zingiberaceae*

Originea: India

Componente: felandren, α -pinen, camfen, 1,8-cineol, geraniol, linalool, aldehide normale superioare, sesquiterpenoide (β -sesquifelandrol), iar în oleorezină și gingeroli și gingeronă.

Proprietăți terapeutice: carminativ, coleretic, antiacid, antiulceros, antiemetic, stomahic, depurativ, tonic, antiseptic, febrifug, afrodisiac, antiinflamator, expectorant.

Utilizări: colite, ulcer, bronșite, reumatism, rău de mișcare etc.

Citrus grandis (paradisi) Macf. (Grapefruit)

Familia *Rutaceae*

Originea: Asia.

Componente: (+)-limonen, α - și β -pinen, γ -terpinen, mircen, linalool, acetat de geranil, acetat de neril, citral, antralinat de metil, aldehide saturate, cumarine, furanocumarine.

Proprietăți terapeutice: antiseptic, depurativ, diuretic, tonic general, stimulant digestiv, astringent, antidepresiv.

Utilizări: retenție de apă, obezitate, celulită, stres, imunostimulator, stimulează secreția biliară și facilitează digestia grăsimilor, curăță rinichii și sistemul vascular (drenează), detoxifiant hepatic.

Jasminum officinalae (Iasomie)

Familia *Oleaceae*

Originea: India

Componente: benzil, farnesol, geraniol, nerol, terpineol, acetat de linalil, antranilat de metil, eugenol, jasmonă.

Proprietăți terapeutice: analgezic, antidepresiv, antiseptic, antispastic, carminativ, cicatrizant, emolient, expectorant, calmant, sedativ, afrodisiac, tonic uterin.

Utilizări: antidepresiv, reechilibrant psihic și emoțional, insomnii, dureri de cap, ușurează durerile din timpul menstruației și combate depresia postnatală, îngrijirea pielii sensibile și uscate.

***Lavandula angustifolia* Mill. (sin. *L. officinalis* și *L. vera* D.C.) (Lavanda)**

Familia *Labiatae*

Originea: Bazin mediteranean.

Componente: acetat de linalil, linalool, borneol, geraniol, lavandulol, 1,8-cineol, cariofilen, limonen, α - și β -pinen.

Proprietăți terapeutice: antiseptic, bactericid, cicatrizant, sedativ, analgezic, calmant dermatologic, relaxant, echilibrant.

Utilizări: insomnii, iritabilitate, excitabilitate, dermatoze, vindecarea rănilor, afecțiuni ale căilor respiratorii, calmarea durerilor reumatice și cistalgiiilor, contra înțepăturilor insectelor.

***Citrus limon* L. Burn (Lămâi)**

Familia *Rutaceae*

Originea: Bazin mediteranean.

Componente: limonen, linalool, citral, citronelal, camfen, dipenten, felandren, pinen, sesquiterpen (cadinen).

Proprietăți terapeutice: antiseptic, antimicrobian, bactericid, antianemic, febrifug, antinevralgic, cicatrizant, depurativ, tonic general, astringent, emolient, diuretic, hepatic, hipoglicemiant, hipotensiv, stomahic, laxativ, vermifug, imunostimulator.

Utilizări: stări febrile, răceli, viroze, gripe și alte afecțiuni ale căilor respiratorii, digestie dificilă, echilibrant al acidității gastrice și a ulcerelor, detoxifiant hepatic și renal.

***Anethum graveolens* L. (Mărar)**

Familia *Umbelliferae*

Originea: Europa.

Componente: carvonă, α -felandren, β -felandren, *p*-cimen, limonen, terpinolen.

Proprietăți terapeutice: stomahic, carminativ, stimulator al secreției gastrice, antispastic, hipotensiv.

Utilizări: dispepsii, flatulență, insuficiență hepato-biliară.

***Melissa officinalis* L. (Melisa sau Roinița)**

Familia *Labiatae*

Originea: Europa

Componente: citronelol, citral, acid citronelic, linalool, geraniol, acetat de geranil, cariofilen.

Proprietăți terapeutice: tonic, stimulant, antiseptic, cicatrizant, antialergic, antispastic, digestiv, stomahic, carminativ, coleretic, sedativ, hipotensiv.

Utilizări: digestii lente și dificile, insomnii, spasme, alergii, stări de oboseală și hiperactivitate.

***Mentha piperita* L. (Menta)**

Familia *Labiatae*

Originea: Europa, America, Maroc.

Componente: (-)-mentol și stereoisomerii săi, acetat de mentil, mentonă, 1,8-cineol, camfor, *p*-cimen, în cantități mici: hidrocarburi monoterpene, acizi liberi și esterificați, fenoli.

Proprietăți terapeutice: stimulant general, tonic al sistemului nervos, stomahic, expectorant, antispastic, digestiv, analgezic intestinal.

Utilizări: digestie grea, depresie nervoasă, spasme, echimoze, dermatoze, bronșită, nevralgii dentare, sinuzită, oboseală, angoasă, migrene.

***Daucus carota* L. (Morcov)**

Familia *Umbelliferae*

Originea: Europa.

Componente: sesquiterpenoide (carotol), camfen, limonen, β -felandren, acetat de terpenil, acetat de geranil, de bornil, carvonă.

Proprietăți terapeutice: aperitiv, carminativ, echilibrant digestiv, depurativ, diuretic.

Utilizări: inflamații intestinale, afecțiuni hepatobiliare, bronșită, retenție de apă, afte, abcese dentare, lactație dificilă, riduri.

***Matricaria chamomilla* L. (Mușețel comun), *Anthemis nobilis* L. (Mușețel roman)**

Familia *Compositae*

Originea: Europa, America.

Componente: amestec complex de monoterpeni și monoterpenoide, sesquiterpeni și sesquiterpenoide (chamazulenă), compuși de natură neterpenică (acid angelic și esteri).

Proprietăți terapeutice: antiseptic, bactericid, cicatrizant, antiinflamator, antifungic, antimicrobian, sedativ, analgezic, vermifug.

Utilizări: afecțiuni ale căilor respiratorii, ale cavității bucale, dermatoze, conjunctivite, digestii dificile, anemie, stări febrile, depresii nervoase.

***Citrus aurantium* L. (Neroli)**

Familia *Rutaceae*

Originea: Africa de Nord.

Componente: linalool, acetat de linalil, α -terpineol, limonen, acetat de geranil, acetat de neril, neral, farnesol, nerolidol, antranilat de metil.

Proprietăți terapeutice: tonifiant al sistemului nervos, sedativ, hipnotic, tranchilizant, energizant, antispastic.

Utilizări: neurastenii, insomnii, bronșite, dermatoze.

***Origanum vulgare* L. (Origan)**

Familia *Labiatae*

Originea: Bazin mediteranean.

Componente: timol, carvacrol, linalool, borneol, camfor, carvonă, *p*-cimen, camfen.

Proprietăți terapeutice: acțiune antiseptică, bactericidă puternică, tonic cardiac, antispastică, expectorantă, diuretică.

Utilizări: afecțiuni cronice ale căilor respiratorii, tuse, bronșită, astenie, echilibrant nervos.

***Petroselinum sativum* Hoffm sau *Apium petroselinum* L. (Pătrunjel)**

Familia *Umbelliferae*

Originea: Bazin mediteranean.

Componente: α - și β -pinen și alte hidrocarburi monoterpenice, apiol, alilbenzen și derivați, miristicină, cumarine, vitamine A, B, C, oligoelemente.

Proprietăți terapeutice: tonic (efect psihotrop), aperitiv, diuretic, hipotensiv, ameliorează problemele circulatorii.

Utilizări: astenii, reumatism, astm, gută, infecții urogenitale, menstruu insuficiente și neregulate.

***Pinus sylvestris* L. (Pin)**

Familia *Pinaceae*

Originea: Europa de Nord.

Componente: α - și β -pinen, β -felandren, limonen, camfen, dipenten, borneol, acetat de bornil, acetat de terpenil.

Proprietăți terapeutice: antiseptic, cicatrizant al căilor respiratorii, expectorant, diuretic, stimulator al secreției glandelor corticosuprarenale.

Utilizări: infecții în general și în special ale căilor respiratorii, astenie.

***Piper nigrum* L. (Piper negru)**

Familia *Piperaceae*

Originea: India.

Componente: α - și β -pinen, α - și β -felandren, limonen, β -cariofilen, linalool, terpineol, piperonal.

Proprietăți terapeutice: tonic, stimulator al secreției gastrice, antiseptic, antitoxic, rubefiant.

Utilizări: probleme gastrice: digestii dificile, balonări, inapetență, constipație, diaree, tuse, bronșite, retenție de apă, calmarea durerilor reumatice și musculare.

***Citrus sinensis* L. (sin. *Citrus aurantium* L.) (Portocal)**

Familia *Rutaceae*

Originea: China și Indochina.

Componente: limonen, linalool, geraniol, nerol, citral, citronelal, acetat de linalil, acetat de geraniol, acetat de neril, aldehide saturate C₈, C₁₀, C₁₂, farnesol, nerolidol, β -cariofilen.

Proprietăți terapeutice: antispastic, calmant al sistemului nervos, tranchilizant, detoxifiant, digestiv.

Utilizări: spasme respiratorii, depresii, insomnii de origine nervoasă, oboseală cronică, probleme digestive.

***Rosmarinus officinalis* L. (Rozmarin)**

Familia *Labiatae*

Originea: Bazin mediteranean.

Componente: α - și β -pinen, camfen, limonen, 1,8-cineol, borneol, acetat de bornil, camfor, verbenonă, acid rozmarinic.

Proprietăți terapeutice: tonic, fortifiant, stimulant al marilor funcții nutritive și hormonale, antiseptic, diuretic, antioxidant, analgezic, antireumatismal, hipertensiv, antimicrobian.

Utilizări: revitalizare, tonic și stimulant cardiac ce crește tensiunea prea mică, infecții respiratorii și pulmonare, dureri musculare și reumatice, boli hepato-biliare, disfuncții gastrice.

***Salvia officinalis* L. (Salvie)**

Familia *Labiatae*

Originea: Bazin mediteranean.

Componente: acetat de linalil, linalool, geraniol, α - și β -pinen, salviol, β -cariofilen, 1,8-cineol, tuionă, aldehydă izovalerianică.

Proprietăți terapeutice: tonic, stimulant general al sistemului nervos, stomahic, aperitiv, antiseptic, antispastic, antisudorific, hipertensiv, inhibitor al secreției lactice.

Utilizări: restabilirea întregului organism, probleme digestive și hepatice, urinare, bronșite cronice, astenii, neurastenii, hipotensiune, transpirații abundente, echilibrant general, antistres, astm, menopauză, sterilitate.

***Santalum album* L. (Santal)**

Familia *Santalaceae*

Originea: India, Indonezia.

Componente: α - și β -pinen, furfurool, sesquiterpene: santalol, santalen.

Proprietăți terapeutice: antiseptic, relaxant, drenează căile urinare, antiinflamator, imunostimulator, afrodisiac.

Utilizări: probleme digestive: aciditate și diaree, antitoxic, ameliorează durerile de gât și infecțiile pulmonare, dermatite, afecțiuni cutanate, astenii, angoase.

***Cinnamomum aromaticum* Ness, *Cinnamomum zellanicum* Gare și Bl (Scorțișoară)**

Familia *Lauraceae*

Originea: țări tropicale din Asia de S-E și Madagascar.

Componente: eugenol, aldehydă cinamică, cinamat de etil, acetat de eugenil, acetat de cinamil, alcool cinamic.

Proprietăți terapeutice: tonic, digestiv, stimulant, antiseptic.

Utilizări: astenii, oboseală fizică și psihică, spasme digestive, diaree, constipație, înțepături de insecte.

***Rosa damascena* Mill sau *Rosa centifolia* L. (Trandafir)**

Familia *Rosaceae*

Origine: Iran.

Componente: geraniol, acid geranic, citrionelol, nerol, linalool, acetat de citrionelil, acetat de geranil, acetat de neril, farnesol, alcool β -feniletlic, acetat de β -feniletlic, aldehide neterpenice, eugenol.

Proprietăți terapeutice: fortifiant general, regenerator tisular și celular, astringent, cicatrizant, antiinflamator, antihemoragic, afrodisiac, antiseptic, stomahic, tonic cardiac, diminuează apetitul.

Utilizări: calmant pentru emoții în situații de șoc, stări de stres, tensiuni nervoase, depresii, previne congestiile cerebrale prin stimularea circulației sanguine, echilibrează sistemul digestiv, calmează iritațiile gâtului și a tusei, constipație, grețuri, vomismente, îngrijirea pielii.

***Polyanthes tuberosa* L. (Tuberoza)**

Familia *Amarylliaceae*

Originea: America Centrală.

Componente: benzoat de benzil, benzoat de metil, alcool benzilic, salicilat de metil, geraniol, nerol, acetat de geraniol, acetat de neril, antranilat de metil, eugenol, linalool liber și esterificat, farnesol, acid butiric, acid fenilacetic.

Proprietăți terapeutice: hipertensiune, insomnie, dezechilibre ale sistemului nervos central, impotență, iritabilitate, anxietate.

Utilizări: analgezic, antispasmodic, antiinflamator, antiseptic, emetic, diuretic, antidepresiv, calmant, sedativ, narcotic, afrodisiac, parfumerie.

***Allium sativum* L. (Usturoi)**

Familia *Liliaceae*

Originea: Egipt.

Componente: oxid și disulfură de alil, alilmercaptan, sulfoxidul S-cisteinei, aliină (S-oxidul S-alilcisteinei).

Proprietăți terapeutice: antiseptic, vasodilatator, vermifug, hipotensiv, antibiotic natural, stomahic, antisclerotic, anticanceros, diuretic.

Utilizări: maladii infecțioase, afecțiuni pulmonare, hipertensiune, reglator al circulației sanguine, arterioscleroză, reumatism, paraziți intestinali.

***Vanilla planifolia* Andr., *Vanilla tahitensis* J., W. Hoor (Vanilie)**

Familia *Orchiadaceae*

Originea: Tahiti, Madagascar.

Componente: vanilina, *p*-hidroxibenzaldehida, eugenol, eterul etilic al vanilinei, eterul etilic al anisolului, *p*-hidroxibenzil metil eter, furfural, acid izobutiric și caproic, acetaldehidă.

Proprietăți terapeutice: întărește sistemul imunitar, diminuează apetitul.

Utilizări: corector de gust, aromatizant în cofetărie.

***Valeriana officinalis* L. (Valeriană)**

Familia *Valerianaceae*

Originea: Europa și Asia.

Componente: compuși sesquiterpenici majoritari, monoterpeni și monoterpenoide în cantități mici, izovalerianat de bornil, de amil, de benzil, eugenil, acid valerianic.

Proprietăți terapeutice: acțiune sedativă și calmantă asupra întregului sistem nervos, reglează bătăile inimii, antispastic.

Utilizări: astenie, stres, depresii nervoase, insomnii, angoase, colici stomacale de natură nervoasă, astm, combate sensibilitatea la vomă.

***Viola odorata* L. (Violetă)**

Familia *Violaceae*

Originea: Europa, Asia.

Componente: α - și β - ionol, α - și β - iononă, butirat de butil, *cis*- și *trans*- limonenoxid, limonen, acetat de linalil, acetofenonă, citronelal.

Proprietăți terapeutice: antiseptic, antiinflamator, antireumatic, decongestionant, sedativ, stimulează circulația sanguină, expectorant, afrodisiac.

Utilizări: depresii nervoase, insomnii, dermatite, bronșite, acnee, insuficiență circulatorie, dureri reumatice.

***Cananga odorata* (Lam) (Ylang-ylang)**

Familia *Annonaceae*

Originea: Madagascar, Reunion, Comore.

Componente: geraniol, linalool liber și esterificat, acetat de benzil, benzoat de metil și de benzil, alcool β -feniletic, acizi liberi, β -cariofilen, farnesol, nerolidol.

Proprietăți terapeutice: antiseptic, cicatrizant, calmant, sudorific, hipotensiv, afrodisiac.

Utilizări: astenie, hipertensiune, cicatrizarea rănilor, excitant sexual.

CAPITOLUL 2. AROMATERAPIA

Termenul de aromaterapie a fost introdus în 1928 de către farmacistul francez René Gattefossé care a observat efectele curative ale uleiurilor esențiale și a inițiat cercetări privind proprietățile terapeutice a numeroase uleiuri extrase din produse vegetale.

Deși acest termen este relativ nou, aromaterapia sub diferite forme, se suprapune istoriei omenirii.

Din cele mai vechi timpuri omul și animalul au trăit în simbioză cu lumea plantelor de la care obțineau tot ce aveau nevoie: hrană, veșminte, căldură, adăpost dar și magie, somn, tămăduire sau moarte.

Mirosurile degajate de lemnele și plantele arse în focul greu de întreținut al primitivilor cu siguranță că a impresionat prin senzațiile olfactive resimțite, cât și prin efectele pe care le producea fumul inspirat: agitație, somnolență, euforie.

Fumigațiile, prin arderea tămâilor (boabe de rășini), constituie cea mai veche practică regăsită în mai toate religiile fiind considerată ca o manifestare a divinităților, dar folosită și ca un mod de mulțumire sau implorare a acestora. Acest ritual prin excelență religios, cu răspândire universală, *per fumum* (prin fum), către divinități, a condus la numele de parfum, aromă, uleiuri parfumate. Aparținând zeilor și templelor, religiei pentru început, apoi o vreme îndelungată elitelor sociale, uleiurile parfumate au căpătat noi și variate utilizări de la o epocă la alta.

Utilizarea plantelor aromate a vizat în primul rând sănătatea oamenilor și reprezintă singurul punct comun al marilor tradiții medicale de pe planeta noastră: în India ca și în China, Europa, Africa sau Oceania, preoții, vracii, vrăjitorii au găsit și folosit proprietățile terapeutice ale plantelor și le-au utilizat pentru combaterea durerilor, bolilor, angoaselor.

Mirosul plăcut al plantelor medicinale și aromatice a vizat în al doilea rând utilizarea lor în înfrumusețarea și îngrijirea corporală prin utilizarea de uleiuri parfumate, unguente, rășini etc.

Prepararea acestor produse parfumate a stimulat căutarea de plante aromatice, a modalităților de obținere și combinare a esențelor extrase. Aceste deziderate au condus la apariția și dezvoltarea industriei parfumurilor și produselor cosmetice, produse care astăzi au devenit articole accesibile și indispensabile omului modern.

Aromaterapia, ca ramură a fitoterapiei, este considerată în prezent ca o adevărată știință care are drept scop utilizarea uleiurilor esențiale și aromelor naturale în tratarea diverselor probleme fizice și mentale care afectează sănătatea omului. Bazată pe cunoștințele ancestrale, tradiționale din diverse timpuri și culturi, aromaterapia folosește în prezent progresele științei și tehnologiei

(performante) pentru a înțelege, explica și folosi proprietățile componentelor uleiurilor parfumate, ale esențelor din plante, deschizând noi orizonturi fitoterapiei în general.

În ciuda monopolului medicinei moderne alopate, comunitatea medicală a început a reflecta, în ultimul secol, din ce în ce mai mult asupra necesității recunoașterii remediilor fitoterapice ca o soluție complementară a acesteia. Este de remarcat faptul că există țări (de exemplu Franța, 1986) în care fitoterapia este recunoscută oficial pentru eficacitatea sa.

Aromaterapia ca ramură a fitoterapiei, se bucură de o tot mai largă utilizare, fapt ce se explică prin acțiunea sa blândă, plăcută dar totodată profundă, constituindu-se astfel ca o modalitate ideală de luptă cu bolile secolului: stresul, insomnia, obezitatea, infecții severe, care afectează din ce în ce mai mulți oameni.

Uleiurile esențiale și plantele aromatice, prin utilizarea lor simplă și aproape fără contraindicații permit; menținerea unei sănătăți bune, prevenirea agravării bolilor etc.

Fitoterapia, medicina celor mai vechi timpuri, este fără nici un dubiu și medicina viitorului. Ea continuă să se îmbogățească cu noi principii active, noi soiuri vegetale, reușește să elucideze noi proprietăți necunoscute, dar promițătoare prin cercetările conjugate ale chimiștilor, biologilor, farmaciștilor și medicilor.

2.1. Mecanismul percepției mirosului

Mirosul este considerat pe scară evolutivă cel mai vechi dintre simțuri. În natură nu există vreun miros, plăcut sau neplăcut, la care să fim indiferenți.

Uleiurile esențiale resimțite prin miros se diferențiază olfactiv în parfumuri (odorante) și arome (aromatizante).

Pentru a înțelege și diferenția mai bine odorantele de aromatizante, în cele ce urmează vom da definițiile ajutătoare.

Odorantele sunt substanțe chimice sau amestecuri de substanțe chimice naturale, produse și utilizate pentru mirosurile lor. Odorantele pot fi naturale, sintetice și semisintetice. În ordine cronologică odorantele naturale au fost primele cunoscute, obținute și folosite. Ele se obțin din materii prime de origine vegetală sau animală și doar ele prezintă proprietăți terapeutice pentru care sunt folosite ca remedii fitoterapeutice în speță aromaterapeutice. În prezentul material se discută doar despre odorantele naturale.

Mirosul este simțul perceput în timpul inspirației sau expirației aerului prin nări, organul senzorial exterior acestui simț fiind mucoasa olfactivă.

Aromatizantele sunt substanțe chimice sau amestecuri de substanțe chimice naturale care adăugate produselor alimentare le conferă o aromă specifică, plăcută. Se cunosc și aromatizante de sinteză, dar care nu fac obiectul acestui material.

Aroma este ansamblul complex de senzații gustative și olfactive percepute la degustarea unui produs alimentar și detectate de receptorii chimici din regiunea buco-naso-faringiană.

Stimulii odoranți și sapizi (savuroși) sunt repartizați în medii apoase, lipidice, alcoolice sau solide care, sub formă de produse vegetale naturale sau modificate prin preparare culinară sunt destinate alimentației sau tratamentului medicamentos pe cale orală (internă).

Gustul substanțelor (amar, dulce, acru, sărat și amestecurile dintre ele) este perceput prin dizolvarea lor în salivă prin intermediul papilelor gustative.

Mirosul și gustul sunt simțurile care analizează chimic mediul înconjurător. Prin miros, care este de circa 10 ori mai dezvoltat decât gustul, creierul își poate constitui o imagine senzorială, imediată asupra mediului înconjurător.

Centrii mirosului la om se găsesc în acea parte a creierului care răspunde de sfera emoțională, motiv pentru care mirosurile au și o conotație emoțională.

Anatomia mirosului

Mirosul se percepe prin inspirația aerului prin nări, organul senzorial fiind mucoasa olfactivă.

Moleculele mirositoare (parfumate, odorante) se dizolvă în mucusul produs de membrana nazală (mucoasa olfactivă). Suprafața mucoasei olfactive este în jur de 6 cm² și conține milioane de receptori. Fiecare celulă chimioreceptivă conține două extremități: prima conduce la suprafața pielii din interiorul nasului, iar cea de a doua se conectează la fibrele nervoase de la baza mucoasei olfactive. Prin intermediul fibrelor nervoase, semnalele traversează oasele (etmoidul și palatinul) pentru a ajunge în cavitatea craniană. Aici fibrele nervoase se reunesc și formează bulbii căilor olfactive care transmit semnalele direct la lobii creierului.

Percepția mirosului se face cu o anumită parte a creierului numită sistem limbic, care este una din primele părți ale creierului ce s-a dezvoltat în decursul evoluției umane. Sistemul limbic controlează emoțiile, amintirile, instinctele, toate funcțiile vitale. Sistemul limbic înregistrează existența unei molecule odorante și ca răspuns creierul eliberează substanțe chimice care comunică cu sistemul nervos pentru a-l stimula sau liniști. O cantitate mică de molecule odorante (uleiuri esențiale), în timpul unei inhalații (inspirații) poate participa la schimburile gazoase între alveolele pulmonare și capilare. Prin procesul respirației moleculele odorantului pot pătrunde, simultan cu oxigenul, în sistemul sanguin.

Dacă uleiurile esențiale sunt încorporate în creme, loțiuni pentru masaj sau geluri de duș, atunci ele acționează prin absorbția moleculelor odorante la nivelul epidermei (stratul exterior al pielii). Dată fiind dimensiunea redusă a moleculelor odorante, ele pătrund ușor în epidermă, o traversează și ajung la dermă, stratul ce dă suplețe pielii. Cum derma este bogată în capilare, moleculele odorante trec ușor în sistemul sanguin.

Uleiurile esențiale nu rămân mult timp în organism; ele sunt eliminate prin transpirație, expirație, urină, fecale. Într-un organism sănătos, uleiurile esențiale staționează 3-6 ore.

2.2. Aromaterapia aplicată

Utilizarea uleiurilor esențiale în scop curativ, medicinal sau cosmetic, este ușoară și poate fi realizată de fiecare chiar la domiciliu. Pentru folosirea metodelor aromaterapice trebuie avut în vedere cel mai important scop: „să ajutăm fără să dăunăm” (Hipocrat).

Se vor utiliza doar acele uleiuri esențiale ale căror efecte, recomandări și contraindicații sunt bine cunoscute.

În alegerea unui ulei esențial trebuie avută în vedere sensibilitatea individuală, cât și sensibilitatea la mirosul respectiv, știut fiind că mirosurile pot influența într-un mod hotărâtor evoluția tratamentului. În alegerea unui ulei esențial trebuie să se țină seama de vârstă, sex și starea fizică a persoanei care folosește uleiul; de asemenea trebuie să se țină seama și de persoanele din jurul nostru. Se poate folosi un singur ulei esențial sau un amestec.

Uleiurile esențiale nu se folosesc continuu; se recomandă utilizarea maximum a două săptămâni după care se face o pauză. De reținut că orice ulei esențial folosit în doze mari sau timp îndelungat poate deveni dăunător.

În cazul copiilor și al femeilor gravide aceste uleiuri esențiale trebuie folosite cu precauție deoarece unele dintre ele pot avea efecte neplăcute cum ar fi: iritarea pielii, chiar provocarea unui avort.

De asemenea nu se recomandă aplicarea unui ulei esențial direct pe piele (cu excepția celui de lavandă) ci el trebuie diluat în prealabil.

În scop terapeutic trebuie utilizate doar uleiurile esențiale naturale, pure; diferențierea de produsele contrafăcute este dificilă deoarece din punct de vedere olfactiv diferențele sunt minore. Pentru a ușura această diferențiere, trebuie știut că uleiurile esențiale pure nu sunt unsuroase, nu lasă pete uleoase pe hârtia sugativă; ele sunt sensibile la lumină și de aceea trebuie depozitate și păstrate în flacoane etanșe de culoare închisă, timp de 18-24 luni (după acest timp apar în general diferite modificări chimice care le diminuează proprietățile terapeutice).

Uleiurile esențiale pot pătrunde în organism pe cale: externă sau internă.

2.2.1. Aromaterapia pe cale externă

Cel mai des, utilizarea uleiurilor esențiale se bazează pe volatilitatea lor ridicată, prin evaporarea și inhalarea vaporilor acestora.

Inhalarea vaporilor uleiurilor esențiale se poate face în mai multe moduri:

Clasic: se pun într-un vas cu apă fierbinte câteva picături de ulei esențial și se inspiră vaporii parfumați; eficiența inhalației crește dacă se acoperă vasul și capul cu un prosop. Inhalarea se poate face și mai simplu punând o picătură de ulei esențial pe o batistă umezită cu apă fierbinte; se

folosește de obicei împotriva răcelii și pentru dezinfectarea căilor respiratorii, cât și a curățirii tenului în vederea unor tratamente cosmetice.

Lămpi aromaterapice care se găsesc în magazinele specializate cu produse naturiste, de diferite forme. În recipientul lămpii se pun apă și câteva picături de ulei esențial, apoi se încălzește direct cu flacăra unei lumânări sau se atașează la calorifer (sau priză dacă construcția lămpii este adecvată), producând o evaporare lentă.

Aromatizarea locuinței are drept scop dezinfectarea și reîmprospătarea aerului, obținerea unui climat agreabil în casă, îndepărtarea insectelor.

În lipsa unei lămpi aromaterapice, aromatizarea locuinței se poate realiza prin pulverizarea încăperilor cu un amestec de uleiuri esențiale, alcool și apă sau prin adăugarea câtorva picături de ulei în sacul aspiratorului. Se recomandă în acest scop utilizarea uleiurilor de lavandă, lămâie, eucalipt, brad, trandafir, santal, cuișoare.

Baia reprezintă un mod eficient de destindere prin efectul relaxant al apei; dacă la apa caldă din baie se adaugă câteva picături de ulei esențial care se dispersează energic se obține o atmosferă aromată foarte plăcută și totodată curativă. Deoarece uleiurile esențiale nu se dizolvă în apă se recomandă amestecarea acestuia cu puțin alcool, miere sau spumă de baie. Se recomandă evitarea contactului direct al uleiului esențial cu pielea pentru a nu se produce efecte neplăcute cum ar fi iritațiile sau chiar arsurile.

Baia în care s-au adăugat uleiurile esențiale asigură acesteia o dublă acțiune benefică: atât prin inhalarea vaporilor cât și prin contactul direct cu întreaga suprafață a pielii, acesta fiind principiul sistemului SPA (sănătate prin apă). Efectele benefice ale băilor aromatice se constată rapid de către fiecare utilizator și sunt confirmate prin identificarea componentelor uleiurilor esențiale în organism.

Pentru baia aromatică de relaxare, de combatere a stresului se recomandă folosirea uleiurilor de: lavandă, trandafir, iasomie, lămâiță. Pentru baia împotriva reumatismului se recomandă utilizarea uleiului de ienupăr (conifere în general), lavandă, rozmarin, mentă.

Sauna permite producerea efectelor uleiurilor esențiale atât prin absorbția pe suprafața pielii cât și prin inhalarea prin căile respiratorii.

Se recomandă a nu se vărsa niciodată uleiul esențial pe pietrele încinse deoarece există pericolul incendiilor. Dacă nu avem saună proprie se impune cererea acordului celorlalți înainte de folosirea uleiului esențial.

În cazul aromaterapiei în saune, se recomandă utilizarea uleiurilor de brad, eucalipt, lămâie.

Baia cavității bucale și gargarismele constau în introducerea unui lichid în gură sau chiar mai profund, în gât. Prin mișcările limbii, mușchilor faciali cât și prin aplecarea în spate a capului se realizează spălarea mucoaselor respective cu îndepărtarea a numeroase deponente indezirabile.

Spălarea cavității bucale și a gâtului prin gargarisme se realizează cu infuzii din plante cu proprietăți antiseptice la care se pot adăuga: sare de mare, bicarbonat de sodiu, apă oxigenată, miere, oțet, suc de lămâie etc. Repetarea acestor spălături ale cavității bucale se face până la obținerea efectului dorit; cele mai eficiente rezultate se obțin în cazul afecțiunilor gâtului, gingiilor, aftelor etc.

Plantele utilizate pentru obținerea infuziilor dezinfectante sunt: mușetelul, coada șoricelului, gălbenelele etc.

Masajul este modalitatea cea mai eficientă de acțiune directă a uleiurilor esențiale asupra pielii, secundară fiind și inhalarea mirosurilor acestora în timpul masajului. Acțiunea uleiurilor esențiale se realizează în principal printr-un proces de absorbție care continuă un timp destul de îndelungat și după terminarea masajului.

Pentru masaj ca și pentru baia aromatică se recomandă folosirea unui singur ulei sau cel mult a unui amestec de două sau trei uleiuri alese după recomandări sau dorință.

Spre deosebire de baia aromatică, în cazul masajului se folosesc uleiuri esențiale diluate într-un ulei de suport (vehicul) neutru care îndeplinește rolul de excipient. În calitate de ulei de suport se folosesc doar uleiuri vegetale de bună calitate, obținute prin presare la rece din: germeni de grâu, avocado, soia, morcovi, jojoba, sâmburi de caise, struguri, migdale dulci, măsline.

Aceste uleiuri de suport, prin conținutul lor în vitamine, minerale și acizi grași esențiali, contribuie de asemenea la efectul benefic al masajului.

Asocierea masajului cu aromaterapia permite un tratament complet care acționează atât asupra fizicului cât și asupra spiritului. Printre efectele benefice ale masajului aromatic se numără: ameliorarea circulației sanguine, ușurarea respirației și digestiei, detoxifierea, stimularea sistemului imunitar, relaxarea și îndepărtarea stresului, instaurarea unei stări de bine.

Efectuarea unui bun masaj se bazează pe cunoștințe complexe privind anatomia, combinate cu etapele masajului, gradele diferite ale mișcărilor de apăsare, percuție, întindere sau mângâiere. Masajul este o adevărată artă și el se realizează profesional de către persoane specializate.

Fiecare persoană poate practica un automasaj pe anumite porțiuni ale corpului având sumare cunoștințe legate de anatomie cât și de proprietățile uleiurilor esențiale pentru a obține efectele dorite pentru starea sa de bine.

Frectiile reprezintă o formă populară de masaj des utilizată, pentru efectele lor rapide în tratarea stărilor gripale, răcelilor, durerilor reumatice etc.

Compresele reprezintă o formă des utilizată pentru îndepărtarea locală a unor dureri sau îngrijirea unor răni prin aplicarea unor pansamente cu apă rece, caldă, gheață sau cu diverse soluții.

Dacă pansamentului folosit i se adaugă și câteva picături de ulei esențial efectul benefic se obține mult mai rapid.

Pentru vindecarea rănilor se recomandă utilizarea uleiului de lavandă fie prin aplicarea unor comprese direct pe rană (în cazul unor răni adânci sau întinse), fie prin folosirea unor comprese umectate cu soluții hidroalcoolice, în cazul unor răni ușoare.

Calmarea durerilor de cap se poate realiza eficient prin folosirea unor comprese cu apă rece cu ulei de lavandă și/sau ulei de mentă.

2.2.2. Aromaterapia pe cale internă

Când ne referim la utilizarea uleiurilor esențiale pe cale internă, trebuie să deosebim două modalități distincte de pătrundere a acestora în organism:

- Ingerare, prin alimentație;
- Penetrarea pielii, mucoaselor.

Aromaterapia prin ingerare

Cel mai des uleiurile esențiale pure sunt prescrise a fi folosite sub formă de picături sau gelule (în care sunt înglobate).

Se pot folosi unul sau mai multe uleiuri esențiale în amestec. Având în vedere proprietățile terapeutice puternice ale uleiurilor esențiale, acestea se folosesc în cantități mici sau în soluții diluate. La unele uleiuri esențiale s-a constatat că efectul terapeutic este cu atât mai puternic cu cât diluția este mai mare.

Plantele aromatice din care se obțin uleiuri esențiale se folosesc curent în scopuri terapeutice sub formă de infuzie, decoct, macerat sau extract, procedee prin care se obțin funcție de nevoie, produse ce conțin aceste uleiuri și care se ingerează.

Ceaiurile din plantele medicinale sunt utilizate în mod obișnuit pentru combaterea răcelilor, stărilor gripale, îmbunătățirea funcțiilor ficatului, a sistemului digestiv, a rinichilor etc.

Extractele aromatice se obțin din plantele medicinale folosind ca solvent, cel mai adesea alcoolul (de fermentație) dat fiind solubilitatea mare a uleiurilor esențiale în acesta. În mod tradițional, se mai utilizează ca „solvent de extracție”, băuturi alcoolice sau uleiurile vegetale. Dintre uleiurile vegetale, cel mai des folosit este uleiul de măsline fiind preferat celui de floarea soarelui. Aceste extracte se utilizează în alimentație în mod obișnuit. În mod curent se folosesc pentru extracție în ulei: sunătoarea, cimbrul, busuiocul etc.

Condimentele, utilizate curent în prepararea alimentelor, pe lângă gustul și aroma specifică aduc și bine cunoscute proprietăți terapeutice prin uleiurile esențiale pe care le conțin. Astfel:

- ✧ cimbrul este cel mai puternic antiseptic natural cu rezultate spectaculoase în enterocolite, infecții ale gâtului, combaterea paraziților intestinali, stimulant al funcțiilor hepatice;
- ✧ piperul stimulează digestia, activează circulația, combate oboseala, depresiile, răceala;
- ✧ coriandrul alungă migrenele, stările de oboseală și fortifică sistemul nervos;

- ☞ chimenul calmează crampele și balonările, alină suferințele aparatului respirator, produce relaxare;
- ☞ ardeiul iute este un bactericid puternic, activează circulația, stimulează digestia, combate durerile reumatice și crampele musculare;
- ☞ scorțișoara activează circulația sanguină și activitatea cerebrală, echilibrează emoțiile și întărește memoria;
- ☞ cuișoarele sunt puternic detoxifiante, antibacteriene, ușurează digestia.

Aromaterapia prin penetrarea pielii

Uleiurile esențiale își exercită proprietățile terapeutice pe cale internă și prin penetrarea pielii, mucoaselor urmată de trecerea componentelor sale în sistemul (circuitul) sanguin ajungând la organele vizate ce necesită tratament.

Practic aromaterapia prin penetrarea pielii și mucoaselor se realizează prin inhalatii, băi, masaj, comprese, gargare, frecții.

2.3. Aromaterapia: prezent și viitor

În prezent, fitoterapia și aromaterapia sunt încadrate în clasa mare a „medicinii naturale” denumită deseori medicină blândă, accesibilă și inofensivă. Redescoperirea fitoterapiei și implicit a aromaterapiei a condus la creșterea speranței de sănătate și de viață a numeroși bolnavi.

Eficacitatea dovedită și binefacerile incontestabile pentru sănătatea oamenilor a fitoterapiei și aromaterapiei au permis utilizarea proprietăților preventive și curative ale plantelor medicinale în viața cotidiană.

Tratamentele aromaterapice, echilibrate și echilibrante, ecologice și blânde se impun încet dar sigur în arsenalul tratamentelor fitoterapice.

Un aspect nevralgic al aromaterapiei rezidă în greutatea recunoașterii uleiurilor esențiale naturale 100 % în condițiile în care pe piață se vând uleiuri esențiale falsificate prin adăugarea sau folosirea exclusivă a compușilor chimici de sinteză, nedefiniți botanic și biochimic. Fitoterapia ca și aromaterapia reprezintă o îmbinare perfectă între știință și artă și deși folosite din cele mai vechi timpuri sunt fără nici un dubiu cele mai promițătoare și spectaculoase în viitor.

În tabelul 2.1. sunt indicate plantele generatoare de uleiuri esențiale, care prin aromaterapie tratează o serie de probleme de sănătate.

Tabelul 2.1. Soluții aromaterapice pentru unele probleme de sănătate

Problema de sănătate	Aromaterapie
acnee	<i>Eugenia caryophyllata</i> Thumb.(cuișoare) <i>Picea mariana</i> Mill. (molid) <i>Citrus limon</i> L. (lămâie)
aerofagie	<i>Artemisia dracunculus</i> L. (tarhon) <i>Mentha piperita</i> L. (mentă)
angine	<i>Eucalyptus globules</i> Labill. (eucalipt) <i>Rosmarinus officinalis</i> L. (rozmarin)
anemie	<i>Cedrus atlantica</i> (Endl.) Carrire (cedru) <i>Citrus limon</i> L. (lămâie)
afta	<i>Eucalyptus globules</i> Labill. (eucalipt) <i>Laurus nobilis</i> L. (laur, dafin) <i>Eugenia caryophyllata</i> Thumb.(cuișoare)
artrite	<i>Eucalyptus globules</i> Labill. (eucalipt) <i>Laurus nobilis</i> L. (laur, dafin) <i>Picea mariana</i> Mill. (molid)
astrn	<i>Artemisia dracunculus</i> L. (tarhon)
bronșită acută	<i>Eucalyptus globules</i> Labill. (eucalipt) <i>Melaleuca quinquenervia</i> (Cav.) S.T.Blake (niauli)
celulită	<i>Cedrus atlantica</i> (Endl.) Carrire (cedru) <i>Cupressus sempervirens</i> L. (chiparos)
calculi biliari	<i>Citrus limon</i> L. (lămâie) <i>Ocimum basilicum</i> L. (busuioc) <i>Ledum palustre</i> L. (rozmarin sălbatic)
cefalee	<i>Artemisia dracunculus</i> L. (tarhon) <i>Mentha piperita</i> L. (mentă) <i>Citrus limon</i> L. (lămâie)
circulație cerebrală	<i>Rosmarinus officinalis</i> L. (rozmarin)
anxietate	<i>Aesculus hippocastanum</i> L. (castan alb) <i>Laurus nobilis</i> L. (dafin, laur)
colită	<i>Cinnamomum aromaticum</i> Ness (scorțișoară) <i>Mentha piperita</i> L. (mentă)

Problema de sănătate	Aromaterapie
constipație	<i>Artemisia dracunculus</i> L. (tarhon)
crampe	<i>Laurus nobilis</i> L. (dafin, laur) <i>Lavandula angustifolia</i> Mill. (lavandă sau levănțică)
digestie lentă	<i>Rosmarinus officinalis</i> L. (rozmarin) <i>Artemisia dracunculus</i> L. (tarhon)
eczeme	<i>Lavandula angustifolia</i> Mill. (levănțică) <i>Picea mariana</i> Mill. (molid)
enurezis	<i>Cupressus sempervirens</i> L. (chiparos)
oboseală mentală	<i>Ocimum basilicum</i> L. (busuioc) <i>Pelargonium graveolens</i> (mușcată)
gripă	<i>Eucalyptus globules</i> Labill. (eucalipt) <i>Ravensara aromatica</i> Sonn.
hipertensiune arterială	<i>Gaultheria procumbens</i> (salcie himalaiana) <i>Citrus reticulata</i> (mandarină)
hipotensiune	<i>Mentha piperita</i> L. (mentă) <i>Rosmarinus officinalis</i> L. (rozmarin)
indigestie	<i>Ocimum basilicum</i> L. (busuioc)
insomnie	<i>Verbena officinalis</i> L. (verbina)
migrenă	<i>Artemisia dracunculus</i> L. (tarhon)
rău de transport	<i>Mentha piperita</i> L. (mentă) <i>Citrus limon</i> L. (lămâie)
nevralgii	<i>Cymbopogon winterianus</i> Jowitt (citronela) <i>Laurus nobilis</i> L. (dafin, laur)
greață	<i>Mentha piperita</i> L. (mentă)
obezitate	<i>Citrus limon</i> L. (lămâie) <i>Citrus reticulata</i> (mandarină)
surmenaj	<i>Olea europaea</i> (Măslin) Elixir floral
spasmofilie	<i>Ocimum basilicum</i> L. (busuioc)
stres	<i>Viola odorata</i> L. (violetă)
sindrom premenstrual	<i>Mentha piperita</i> L. (mentă) <i>Citrus limon</i> L. (lămâie)
tuse	<i>Cupressus sempervirens</i> L. (chiparos) <i>Lavandula angustifolia</i> Mill. (lavandă)

CAPITOLUL 3. ANTIOXIDANȚI NATURALI

3.1. Radicali liberi

Un radical liber este o specie chimică (atom, ion sau moleculă) ce conține un electron neîmperecheat (un orbital ocupat numai parțial, de un singur electron). Deci un radical liber posedă un număr impar de electroni.

Data fiind ocuparea incompletă a unui orbital, radicalii liberi sunt foarte reactivi ei tinzând să se cupleze cu un alt electron pentru a forma un dublet stabil de electroni. Din punct de vedere al reactivității, radicalii liberi se împart în două categorii:

- ☞ cu reactivitate extrem de mare și ca urmare având o viață foarte scurtă și stabilitate redusă (de exemplu: metil, etil, fenil);
- ☞ cu reactivitate mare dar stabilizați prin conjugare și având o viață mai lungă (de exemplu: radicalii trifenilmetil).

Configurația sterică a radicalilor liberi poate fi:

- ☞ plană, datorată unei hibridizări sp^2 în care perechile de electroni ocupă orbitalii hibridi situați în același plan sub un unghi de 120° , iar electronul impar fiind plasat într-un orbital p nehibridizat, perpendicular pe planul celor trei orbitali hibridizați;
- ☞ neplană, piramidală, datorată hibridizării sp^3 în care doar un orbital hibrid este ocupat de un singur electron.

Studiile spectrelor în UV a celor de rezonanță electronică de spin cât și prin metode stereochemice a radicalilor liberi pledează pentru o structură plană; există însă și date care duc la concluzia unei configurații neplane, ca de exemplu în cazul unor radicali cu structură ciclică.

Radicalii liberi se pot forma și exista în stare solidă, lichidă sau gazoasă: în aer, în apa potabilă, în alimente, există deci în mediul înconjurător și în întregul organism uman.

Metodele de cercetare moderne, performante au permis izolarea, cercetarea și determinarea proprietăților radicalilor liberi chiar a celor cu viață scurtă.

Dacă proprietățile chimice ale radicalilor liberi sunt bine studiate și cunoscute, implicațiile biochimice ale acestora sunt în prezent obiectul a numeroase cercetări cu implicații spectaculoase în înțelegerea, explicarea și combaterea a numeroase probleme de sănătate.

S-a evidențiat fără echivoc faptul că radicalii liberi atacă și distrug celule și țesuturi, producând numeroase boli ca urmare a alterării structurii acizilor nucleici, proteinelor, lipidelor etc.

Cercetările efectuate asupra acestor specii chimice indică faptul că în fiecare dintre celulele corpului nostru se formează circa 10.000 de radicali liberi pe zi, dintre care cei ai oxigenului sunt cei mai agresivi. Dacă radicalii liberi ajung în plasma unei celule, ei tind să capteze electroni de la substanțele chimice întâlnite provocând reacții în lanț, ajungându-se la dezechilibre enzimatice,

modificări ale materialului genetic (mutații) cât și la transformarea celulelor normale în celule atipice, provocând cancer. Suprasolicitarea fizică sau psihică, inflamațiile sunt fenomene care generează radicali liberi. Temperaturile înalte, razele ultraviolete, și Röntgen favorizează de asemenea formarea radicalilor liberi.

Sursele externe de radicali liberi includ: radiația nucleară, razele X și microundele, metalele toxice (aluminiiu și cadmiu) din apa potabilă, pesticidele, smogul, fumul de țigară, alcoolul, ozonul, gazele de eșapament și nu în ultimul rând din alimente (ca rezultat al oxidării lipidelor și al prezenței aditivilor alimentari etc.).

Deoarece un surplus de radicali liberi poate afecta țesuturile, organismul a construit și dezvoltat modalități de apărare contra acestor specii chimice agresive. Din această categorie fac parte antioxidanții care neutralizează radicalii liberi oferindu-le un electron, fără ca prin aceasta ei înșiși să se transforme în radicali liberi.

Într-un organism sănătos radicalii liberi și antioxidanții se află într-un echilibru natural. Dacă însă sistemul de apărare al organismului este slăbit, radicalii liberi pot ataca membranele celulare, proteinele, grăsimile și acidul dezoxiribonucleic (ADN) ce are un rol fundamental în transmiterea eredității. Pe termen lung acest dezechilibru duce la degenerarea sau moartea prematură a celulelor.

Numeroase studii au pus în evidență că un deficit de antioxidanți se corelează cu numeroase afecțiuni cum ar fi: îmbătrânirea în general, îmbătrânirea pielii, îmbătrânirea celulelor nervoase care conduc la boli cum ar fi maladiile Parkinson sau Alzheimer, ateroscleroză, cancer, diabet, artroză, degenerarea musculară, afecțiuni ale aparatului cardio-vascular, probleme oculare, disfuncții endocrine etc.

Organismele umane au fost dintotdeauna supuse efectelor radicalilor liberi, deoarece aceștia sunt subproduși naturali ai metabolismului bazal. Radicalii liberi au și un rol pozitiv în sistemul de apărare celulară, distrugând bacteriile și virusurile, descompunând poluanții chimici și neutralizând toxinele.

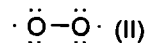
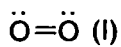
Efectele secundare, dăunătoare ale producției normale de radicali liberi din organism sunt ținute sub control de o serie de enzime destinate special acestui scop.

Dezechilibrul produs între generarea intensă de radicali liberi ai oxigenului și capacitatea sistemelor antioxidante naturale de a-i anihila într-un organism viu a fost denumit stres oxidativ*. Radicali liberi determină modificări la nivelul membranelor celulare cu consecințe funcționale grave la nivelul tuturor organelor și țesuturilor, concretizându-se în apariția diferitelor boli.

*La nivel molecular, noțiunea de stres oxidativ a fost introdusă de Helmut Sies în urma cercetărilor efectuate între 1981-1993.

3.1.1. Radicalii liberi ai oxigenului

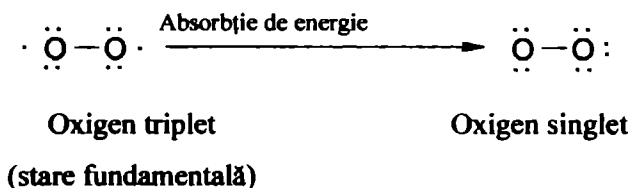
Elementul oxigen se găsește în sistemul periodic în perioada a 2-a, grupa a VI-a, având pe ultimul strat șase electroni. În stare fundamentală, molecula de oxigen, ar fi de așteptat să conțină cei doi atomi de oxigen dublu legați și să fie diamagnetică (I); în realitate oxigenul molecular este paramagnetic, deci conține doi electroni necuplați (II) cu spini paraleli și este un diradical, deosebindu-se de alte elemente gazoase:



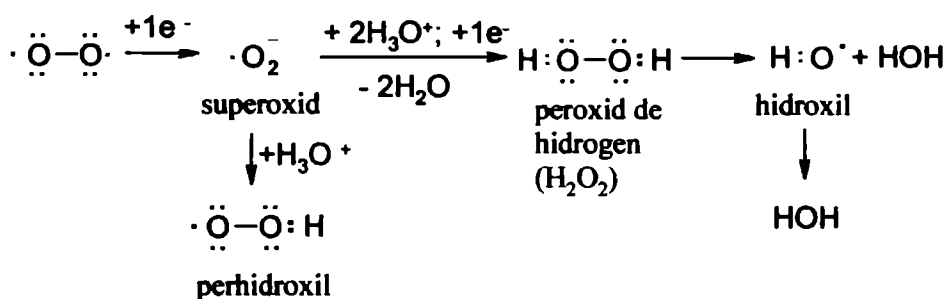
Oxigenul atmosferic, în stare fundamentală, cu structura sa de diradical este nereactiv față de majoritatea moleculelor organice care au în structura lor electroni cu spini opuși. Pentru a participa la reacții chimice cu alte molecule organice, oxigenul trebuie să fie „activat”.

Activarea oxigenului se poate realiza prin două moduri diferite:

- ↪ inversarea spinului unui electron neîmperecheat prin absorbția unei energii suficient de mari cu formarea oxigenului singlet în care cei doi electroni au spini opuși; oxigenul singlet poate participa la reacțiile care implică transferul simultan a doi electroni (reducere divalentă).



- ↪ reducere (monovalentă), în trepte a oxigenului triplet la forma de superoxid, peroxid de hidrogen, radical hidroxil și în final apă.



Acești radicali: superoxid, perhidroxil și hidroxil se formează în cursul proceselor biochimice care se desfășoară normal în toate celulele vii.

Superoxidul se poate comporta atât ca oxidant cât și ca reducător: el poate oxida sulful, acidul ascorbic sau NADPH, pe de altă parte poate reduce citocromul C sau anumiți ioni metalici. Superoxidul poate participa și la o reacție de disproportionare (dismutație) prin care se formează peroxid de hidrogen și oxigen: această reacție poate surveni spontan sau este catalizată de enzima superoxid dismutază, prezentă în toate celulele aerebe.

Prin protonare superoxidul formează radicalul perhidroxil care este un oxidant puternic, dar are importanță biologică minoră datorată concentrației sale scăzute la pH-ul fiziologic.

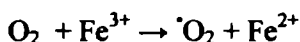
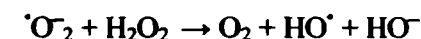
Acești produși intermediari (O_2^- , H_2O_2 , O-OH , $\text{HO}^\bullet$) de reducere ai oxigenului în stare fundamentală (triplet) sunt cunoscuți, în literatura biochimică și biologică ca „specii reactive de oxigen” (ROS). Acești produși de reducere ai oxigenului triplet sunt încă denumiți, „radicali liberi ai oxigenului”, denumire improprie deoarece peroxidul de hidrogen nu este radical.

Dintre toate speciile de oxigen reactive, anionul superoxid O_2^- este cel mai studiat; are o structură paramagnetică având un singur electron neîmperecheat. El constituie prima treaptă a activării oxigenului cu donori de un electron sau cu specii paramagnetice. Este o specie chimică destul de puțin agresivă, putând servi drept „canal de evacuare” pentru radicalii intracelulari. Anionul superoxid poate determina însă formarea altor specii reactive, incluzând radicalul hidroxil ($\text{HO}^\bullet$), peroxidul de hidrogen (H_2O_2), oxigenul singlet ($^1\text{O}_2$) și peroxinitritul ($\text{ONOO}^\bullet$, prin reacția cu monoxidul de azot $\text{NO}^\bullet$ care este o specie reactivă de azot).

Peroxidul de hidrogen (apa oxigenată, H_2O_2) este important pentru că poate pătrunde prin membranele celulare și deci nu poate determina compartimentarea celulară. Numeroase enzime, ca de exemplu, peroxidazele folosesc peroxidul de hidrogen ca substrat. Pentru ca reactivitatea peroxidului de hidrogen să se manifeste din plin este necesară prezența unui metal; acesta mediază formarea radicalul hidroxil, care este cel mai puternic agent oxidant, celular care reacționează cu moleculele organice cu viteze limitate doar de rata de difuzie:



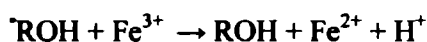
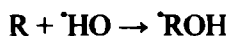
În sistemele biologice, în prezența unor cantități infime de fier, ionul superoxid va reacționa cu peroxidul de hidrogen generând radicalul hidroxil agresiv, care va iniția oxidarea substanțelor organice:



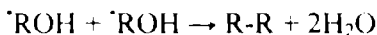
În literatură anionul $^\bullet\text{O}_2$ este considerat o specie reactivă de oxigen „primară”, în timp ce H_2O și $\text{HO}^\bullet$ sunt specii reactive de oxigen „secundare”.

Oxidarea substanțelor organice se poate realiza, în principal prin două tipuri de reacții:

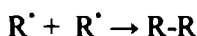
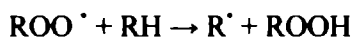
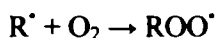
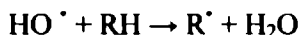
➤ adăptia $\text{HO}^\bullet$ la molecula organică R cu formare de produși hidroxiilați care sunt oxidați în continuare de ionii feroși, oxigen sau alți agenți până la formarea de produși oxidați stabili:



Produșii hidroxiilați pot suferi și reacții de disproporționare:



⇒ eliminarea unui atom de hidrogen dintr-un compus organic R-H când radicalul hidroxil extrage un atom de hidrogen generând apă și un radical organic R $\cdot$. Radicalul R $\cdot$ poate adăuga oxigen cu formarea unui radical peroxil care poate extrage ușor un atom de hidrogen dintr-o altă moleculă organică conducând la formarea unui alt radical la atomul de carbon:



Inițierea acestor reacții în lanț explică de ce radicalii liberi ai oxigenului au un efect atât de distrugător comparativ cu concentrația lor mică, inițială.

Dacă oxigenul atmosferic în stare fundamentală este de regulă nereactiv față de majoritatea moleculelor organice, comportamentul oxigenului în organismul viu este total diferit. După difuzarea în sânge, traversarea membranelor celulare este însoțită de modificarea chimică progresivă a moleculei de oxigen cu formarea de specii chimice intermediare. La nivel celular, modificările devin și mai complexe, oxigenul participând la procesele metabolice globale ce decurg cu transfer de electroni (și sunt dependente de potențialul redox al speciilor chimice implicate).

Cei mai toxici sunt radicalii proveniți prin reducerea monovalentă și nu divalentă.

Din cauza reactivității radicalilor liberi ai oxigenului formați ca intermediari, molecula de oxigen indispensabilă vieții poate deveni prooxidantă, agresivă, toxică pentru organism, ca urmare a activității sale în cursul proceselor biologice.

Această dualitate a moleculei de oxigen: pe de o parte întreține viața, iar pe de altă parte poate deveni toxic prin formarea de specii reactive de oxigen (ROS) ca produși intermediari în condiții fiziologice ce produc numeroase și grave boli, reprezintă unul din paradoxurile vieții pe planeta noastră. Aceste reacții de oxidare și de reducere în care este implicat oxigenul ne permit să afirmăm că viața însăși este un complex proces de oxido-reducere.

3.1.2. Efectele nocive ale speciilor reactive de oxigen (ROS)

Reacțiile ROS cu substanțele organice sunt complexe chiar când sunt determinate *in vitro* în soluții omogene; *in vivo* complexitatea acestor reacții crește, datorită proprietăților membranelor celulare, încărcăturilor electrice, proprietăților macromoleculelor, compartimentarea enzimelor și substratelor etc.

Astfel chiar în cadrul aceleiași celule, pot exista variații în reacția compușilor cu oxigenul. Natura lezărilor oxidative care uneori cauzează chiar moartea celulei nu este totdeauna evidentă.

Mecanismele prin care radicalii de oxigen degradează lipidele membranare sunt deja știute și acceptate și pot fi asociate în exclusivitate cu efectele nocive, chiar letale ale acestora.

Se știe că lezările produse de ROS se datorează nu numai acțiunii acestora asupra lipidelor membranare ci și degradării proteinelor, acizilor nucleici și glucidelor.

3.1.2.1. Acțiunea ROS asupra lipidelor

Lipidele sunt un grup de substanțe organice naturale, constituenți universali ale organismelor vii atât în regnul vegetal cât și animal, care includ: grăsimile, uleiurile, steroizii, fosfolipidele, cerurile și alți compuși înrudiți. Ele sunt constituenți celulari majori, iar din punct de vedere al compoziției și repartiției variază funcție de materialul biologic. După localizare și funcția biologică deosebim:

- lipide de constituție (structurale),
- lipide de rezervă.

Lipidele de constituție sunt componente structurale ale celulei și au un rol în menținerea integrității celulare. Indiferent de starea de nutriție a organismului, ele rămân în celulă într-o compoziție și concentrație constantă

Lipidele de rezervă se acumulează cu precădere în țesutul adipos și sunt folosite de organism ca sursă energetică. Ele provin fie din alimentație fie ca rezultat al transformărilor metabolice ale glucidelor și proteinelor introduse în organism.

În general, lipidele de constituție sunt din punct de vedere cantitativ într-o proporție mai mică decât lipidele de rezervă, dar au un rol mult mai mare, fiind constituenți de bază ai membranei celulare.

Atât lipidele de constituție cât și cele de rezervă participă la metabolismul general, au rol important în dezvoltarea embrionului, participă la fenomenele de permeabilitate celulară și intracelulară, influențând procesele de transport prin biomembrane.

Din punct de vedere al structurii chimice, lipidele se împart în:

- ✧ lipide simple care sunt esteri ai acizilor grași saturați și/sau nesaturați cu diferiți alcooli: glicerină, alcooli grași sau steroli; conțin în moleculă C, N, O;
- ✧ lipide complexe care sunt esteri ai acizilor grași saturați și/sau nesaturați cu glicerina sau amide ale acizilor grași cu sfingozina care mai conțin în structura lor acid fosforic, alcooli cu azot (serina, colamina, colina) inozitol, glucide. Sunt substanțe ce conțin în molecula lor C, H, O, N, P.

Lipidele complexe sunt formate din alte trei clase: fosfolipide, glicolipide și alte lipide complexe cum ar fi de exemplu: sulfolipidele, aminolipidele, lipoproteinele etc.

Grăsimile (triacil glicerolii) sunt esteri ai glicerinei cu acizii (grași) monocarboxilici cu catenă liniară având număr par de atomi de carbon. Cel mai des întâlniți fiind acizii având de la C₄-C₁₈ mai

rar C₂₀-C₂₄. Grăsimile lichide se numesc uleiuri și se găsesc în stare naturală în plante și semințe din care se și obțin; în uleiurile vegetale (floarea soarelui, măsline, in, rapiță) se găsesc resturi de acizi saturați (palmitic, stearic) și nesaturați (oleic, linoleic). Grăsimile solide sunt componente ale organismelor mamiferelor și predomină în grăsimea de porc, seu, smântână, unt, la care procentul de resturi ai acizilor grași saturați, este mai mare decât în cazul grăsimilor lichide.

Structura chimică a resturilor acil ai acizilor grași constituenți ai grăsimilor s-a dovedit a fi responsabilă de o serie de transformări ale acestora, cu efecte neplăcute și nesănătoase așa cum este rănecizarea grăsimilor. Rănecizarea grăsimilor se explică printr-o reacție parțială de hidroliză a acestora în urma căreia se eliberează acizii grași constituenți. Acești acizi, mai ales cei nesaturați suferă reacții de oxidare (autooxidare) și degradare cu obținere de acizi și aldehide cu molecule de mărime mică și medie cu gust și miros neplăcut. În mod analog s-a căutat explicarea perturbărilor la nivelul structurilor și funcțiilor celulare prin degradarea membranelor celulare și subcelulare și alterarea tuturor proceselor dependente de membrane

Membranele celulare sunt formate dintr-un dublu strat lipidic alcătuit dintr-un amestec de fosfolipide și glicolipide care posedă resturi acil de acizi grași la atomii de carbon C₁ și C₂ ai glicerinei iar la atomul de carbon C₃ un rest de acid fosforic esterificat cu diverși aminoalcooli. Lipidele membranare care trebuie să fie fluide la temperaturile fiziologice (~ 37°C) posedă mai multe resturi de acizi grași nesaturați decât lipidele de rezervă.

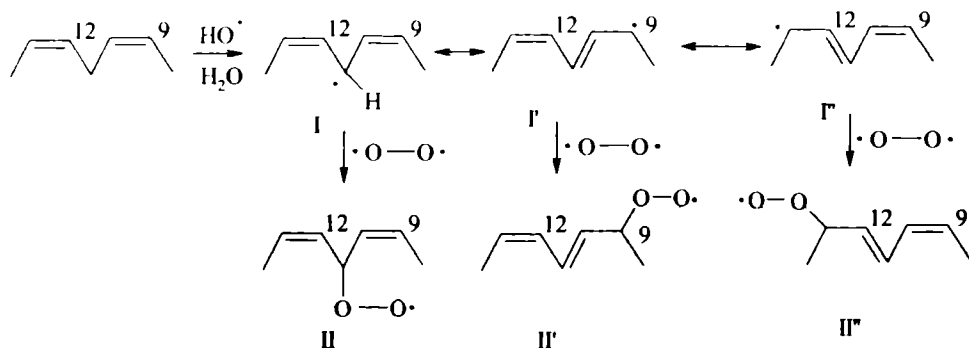
Studiile efectuate asupra urmărilor expunerii lipidelor la acțiunea oxigenului au arătat că aceasta este cauza nu numai a rănecizii grăsimilor din alimente dar și a lezării țesuturilor *in vivo* cu grave consecințe pentru sănătate, precum procesul de îmbătrânire, ateroscleroza, cancerul, afecțiuni inflamatorii etc.)

Aceste efecte nocive sunt cauzate de radicalii liberi: RCO[•], RO[•], HO[•] produși în timpul reacțiilor de peroxidare ale resturilor de acizi grași nesaturați constituenți.

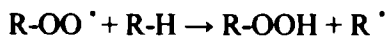
Peroxidarea (sau autooxidarea, reacția cu O₂ ce decurge la temperatură obișnuită) lipidelor este o reacție în lanț în care se formează continuu radicali liberi care inițiază peroxidări ulterioare.

Peroxidarea lipidelor implică trei etape diferite:

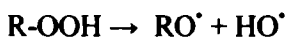
Inițierea: presupune extragerea unui atom de hidrogen din molecula unui acid gras nesaturat (de exemplu: acidul linoleic R-H) de la grupa metilen aflată între cele două legături duble, în poziție alilică deci deosebit de reactivă, de către un radical preexistent, cu obținerea unui radical liber conjugat I care poate lega molecula de oxigen în pozițiile 11, 9 sau 13 dând radicali peroxidici II, II', II''.



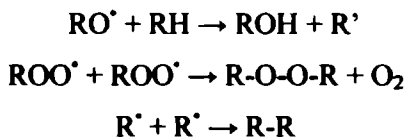
Propagarea: radicalul peroxidic $\text{II } \text{R}-\text{OO}\cdot$ va extrage un alt atom de hidrogen de la o altă moleculă de acid linoleic $\text{R}-\text{H}$, formând un hidroxid peroxid lipide:



Acești hidroxid peroxizi se pot scinda termic sau catalitic (ioni metalici) în alți doi radicali $\text{RO}\cdot$ și $\text{HO}\cdot$, care vor putea iniția alte reacții, explicându-se astfel desfășurarea autocatalitică amplificată a reacției:



Înteruperea lanțului se realizează prin acțiunea radicalilor existenți asupra resturilor de acizi nesaturați (RH) prin extragere de hidrogen cu formare de alcooli, peroxizi, aldehide, produși de dimerizare:



Printre produșii finali s-au identificat adesea aldehida malonică, etan, pentan etc. Se crede că oxidarea grăsimilor nesaturate în organismul uman este principala cauză a patologiei celulare asociate procesului de îmbătrânire cât și altor multe boli.

Dintre toate țesuturile, creierul conține cel mai mare procent ($\sim 7\%$) de grăsimi nesaturate, astfel că celulele acestuia sunt cele mai vulnerabile la atacul radicalilor liberi formați prin peroxidarea lipidelor.

Neputând funcționa în lipsa grăsimilor, organismul preia molecule de grăsime din alimentație (margarină) cu structură chimică diferită de a celor naturale și le încorporează în matricele celulare. Odată intrate în structura celulară, aceste molecule de grăsime vor elibera progresiv radicali liberi agresivi care vor ataca celulele, producând fie moartea celulei, fie inducându-i un comportament anormal, mutații.

Numeroși oameni de știință consideră în prezent că acesta este unul din mecanismele primare ce produc cancerul. De asemenea, îmbătrânirea este văzută ca un proces biologic determinat de viteza cu care radicalii liberi distrug celulele, atacă țesuturile și afectează funcțiile vitale.

Alte surse majore de radicali liberi sunt:

- ☞ alimentația „nesănătoasă” în care se folosesc grăsimi artificiale (margarina), animale (bogate în acizi grași saturați), care se prepară la temperaturi înalte (prăjire, microunde) cu menținere îndelungată la foc;
- ☞ metale toxice precum aluminiul și cadmiul folosite pentru purificarea apei, ceea ce face ca însăși apa potabilă să fie o sursă primară de radicali liberi; combinații ale aluminiului se adaugă în mod obișnuit în conservanții alimentari, în tabletele antiacide, produse cosmetice, deodorante; vasele de aluminiu din bucătărie sunt o altă sursă de intoxicare cu acest metal. Autopsia bolnavilor de Alzheimer a arătat nivelul anormal de ridicat al aluminiului în țesutul cerebral.
- ☞ hidrocarburile prezente în fumul de țigară, smogul, poluanții industriali, alcoolul, prin a cărui metabolizare se produc toxine hepatice;
- ☞ radiații ionizante X, UV (plajă, expunere exagerată la soare), microunde.

3.1.2.2. Acțiunea ROS asupra proteinelor

Atacul speciilor reactive de oxigen (ROS) asupra proteinelor are ca rezultat fragmentarea lanțului peptidic, modificarea încărcăturii electrice și a agregării, creșterea susceptibilității față de proteoliză, modificări ale aminoacizilor.

Deși aminoacizii dintr-o peptidă diferă prin susceptibilitatea lor la atacul ROS, iar formele activate ale oxigenului diferă prin activitatea lor potențială, putem împărți transformările suferite de aminoacizi în:

- ☞ procese reversibile: oxidarea aminoacizilor cu sulf (cisteina se va oxida la cistină, iar metionina la S-oxidul respectiv), reducerea produșilor oxidați realizându-se enzimatic,
- ☞ procese ireversibile cum sunt: distrugerea funcției enzimactice în prezența ionilor metalici (Fe^{2+} , Fe^{3+}) obținerea unor noi grupe funcționale prin oxidare, marcarea proteinei pentru proteoliză.

3.1.2.3. Acțiunea ROS asupra ADN-ului

Oxigenul activat cât și alți agenți care generează ROS determină numeroase lezări în structura ADN-ului care se concretizează în numeroase și variate efecte cu potențial mutagen.

Cercetarea proceselor care au loc la oxidarea ADN-ului indică faptul că atât partea glucidică, cât și bazele azotate sunt susceptibile la oxidare, conducând la:

- ☞ ruperi ale catenei nucleotidice datorate oxidării restului pentozic de către un radical hidroxil $\text{HO}^\bullet$, dar numai în prezența unui metal de tip Fenton,
- ☞ legarea încrucișată a ADN-ului de o proteină, cu formarea de noi covalențe duc la generarea de aducți proteină-ADN, care nu mai permit separarea proteinei de ADN, împiedicând astfel replicarea și transcripția.

Cercetările au arătat în mod clar faptul că dintre toate biomacromoleculele, ADN-ul este cel mai sensibil la acțiunea ROS.

Pentru a atenua și a anihila acțiunea toxică a ROS, dată fiind importanța stabilității structurii ADN, celulele posedă un arsenal de enzime implicate în procesele de reparare ale ADN-ului.

3.2. Antioxidanți

Pentru a neutraliza acțiunea agresivă, nocivă a speciilor reactive de oxigen care se formează în mod fiziologic, organismul uman este echipat cu sisteme antioxidante eficiente, care au structuri și mecanisme diferite, dar care pot acționa și sinergic.

Antioxidanții sunt:

- naturali;
- sintetici.

Sistemele antioxidante de care dispune organismul sunt:

- ☞ sisteme enzimatic formate din: superoxid-dismutaza (SOD), glutatation-peroxidaza (GPx), catalaza (CAT), ceruloplasmina etc.
- ☞ sisteme neenzimatic de tip *scavenger*:
 - vitamine: vitamina C (acidul ascorbic), vitaminele E (tocoferolii);
 - proteine cu masă moleculară mică cum sunt: tioredoxinele (se bazează pe oxidarea grupelor tiolice $-SH \rightarrow -S-S-$ cu formarea unei legături disulfidice), glutaredoxinele (pot apare în formă disulfidică sau redusă de ditiol), albumina, fentina, transferina;
 - aminoacizi și oligopeptide: taurină, cisteină, metionină, glutatation, fitochelatine (la plante);
 - compuși fenolici: flavonoidele și derivații înrudiți;
 - molecule de mici dimensiuni: acid uric;
 - minerale*: seleniu și zinc, cupru, molibden, fier.

După solubilitate, antioxidanții sunt:

- hidrosolubili sau hidrofilii (cei care sunt prezenți în faza apoasă a plasmiei) și
- liposolubili sau lipofili.

Antioxidanții în funcție de proveniența lor pot fi:

- endogeni: compuși enzimatici și neenzimatici (acidul uric, bilirubina, albumina);
- exogeni sau nutriționali: vitaminele E, C, aminoacizii cu sulf, minerale cu seleniu și zinc, coenzima Q_{10} , polifenolii.

*Acestea pot fi privite ca antioxidanți numai în contextul în care sunt „înglobate” în combinații complexe cu liganzi organici, și sunt cofactori enzimatici ș.a.

În funcție de mediu și de concentrație pot acționa:

- prooxidant – la concentrații mici sau
- antioxidant – la concentrații mari

Alimentația omului modern nu este întotdeauna sănătoasă, astfel încât datorită numeroaselor alimente gata preparate, a numeroșilor aditivi alimentari, a lipsei consumului de legume și fructe crude asociat cu stresul și lipsa de mișcare reprezintă bazele a numeroase boli: obezitatea, ateroscleroza, boli cardio-vasculare, diabet, cancer, demență senilă, afecțiuni reumatismale, cataractă etc.

3.2.1. Antioxidanți naturali neenzimatici

3.2.1.1. Vitamina A (retinol, β -caroten)

Vitaminele A, numite și retinoizi, nu pot fi sintetizate de organismul uman și animal, ele găsindu-se exclusiv în regnul vegetal sub formă de provitamine care fac parte din clasa carotenilor. Carotenii se caracterizează din punct de vedere structural printr-un sistem de legături duble conjugate și prin prezența la capetele catenei a unor cicluri iononice. În funcție de natura ciclului iononic, se disting trei tipuri de caroteni: α , β , γ , iar dintre derivații lor o largă răspândire o are criptoxantina.

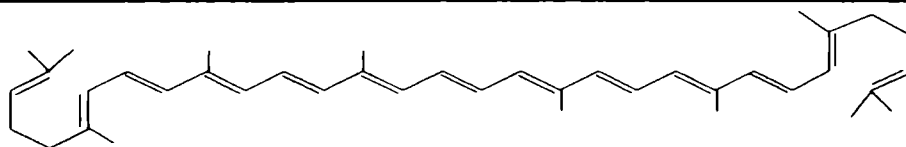
Retinoizii reprezintă un nume colectiv dintre care semnificativi sunt: retinolul (vitamina A₁), retinalul și acidul retinoic. Alături de aceștia sunt incluși și alți compuși, derivați sau izomeri sterici (tabelul 3.2.).

β -Carotenul, cea mai importantă provitamină A, este scindat oxidativ, ca și celelalte provitamine, pe cale enzimatică până la retinal care apoi este fie redus la retinol, fie oxidat la acid retinoic.

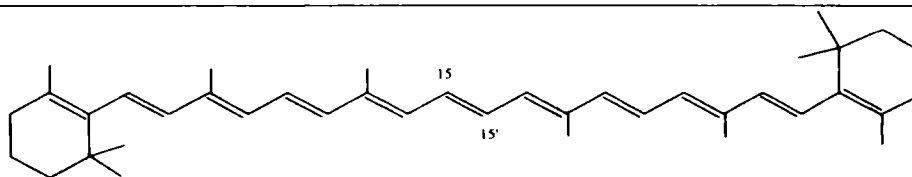
Cei trei retinoizi importanți: retinolul, retinalul și acidul retinoic sunt forme biologic active, dar îndeplinesc funcții diferite. Retinolul prezintă cea mai puternică activitate vitaminică A, în raport cu care acidul retinoic are numai 40 % activitate, iar dehidroretinolul 60 %.

Retinolii și compușii derivați îndeplinesc funcții biologice de mare importanță pentru om și animale:

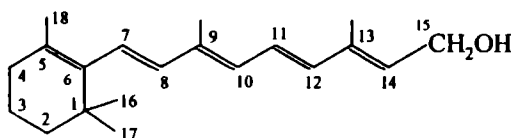
Tabelul 3.2. Caroteni și retinoizi



Licopen



β -Caroten



Vitamina A₁ sau retinol (1,1,5-Trimetil-6-(15-hidroxi-9,13-dimetil-nona-7,9,11,13-tetraenil-ciclohexen-5))

- ☞ retinolul și retinalul au rol esențial în procesul vederii și a funcționării normale a ochiului,
- ☞ retinolul menține, protejează și reface funcțiile normale ale pielii, epiteliilor și mucoaselor asigurând integritatea lor,
- ☞ retinolul stimulează procesul de creștere a organismelor tinere și mărește rezistența la infecții,
- ☞ vitamina A intervine în buna funcționare a țesutului nervos, în special a nervilor olfactivi și acustici,
- ☞ acidul retinoic este implicat în reglarea creșterii, dezvoltării și diferențierii celulare și a țesuturilor,
- ☞ vitamina A contribuie la menținerea integrității structurale și a permeabilității normale a membranelor celulare și a particulelor subcelulare,
- ☞ vitamina A și carotenii prezintă proprietăți antioxidante dar mai slabe decât vitaminele E și C, ea însăși având nevoie de a fi protejată de alți antioxidanți mai puternici. Proprietățile antioxidante ale carotenilor și vitaminelor A sunt utilizate pentru prevenirea cancerului pielii, ficatului, plămânilor, pancreasului, glandelor mamare etc. Sensibilitatea carotenilor și a vitaminei A față de acțiunea oxigenului și a altor oxidanți se explică prin prezența unui sistem extins de legături duble conjugate. Modificările structurale induse de oxigenul din aer

determină pierderea activității biologice, pierdere care se accentuează cu creșterea temperaturii.

☞ vitaminele A stabilesc corelații cu alte vitamine, hormoni și compuși biologic activi. Astfel între vitaminele A și E (ambele cu caracter antioxidant) se manifestă o acțiune sinergică.

Vitamina A intervine în biosinteza vitaminei C printr-un control enzimatic; influențează biosinteza proteinelor, gliceridelor, fosfolipidelor etc. și împreună cu hormonii specifici reglează metabolismul bazal.

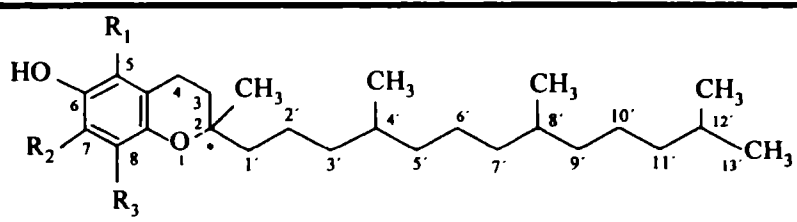
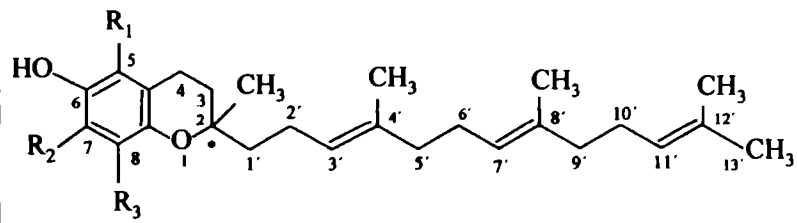
Ca surse de caroteni și deci de vitamine A se recomandă o alimentație bogată în legume și fructe colorate în galben, portocaliu, roșu, verde, precum morcovii, roșiile, caisele, spanacul etc.

3.2.1.2. Vitamina E

Prin vitamina E se înțelege un grup de zece compuși (vitameri) cu nucleu cromatic (dihidrobenzopiranic) care intervine în procesul de fertilitate fapt care le-a dat și denumirea de vitamine ale fertilității, antisterilității sau tocoferoli (în grecește *tocos* = naștere, *pherein* = a purta).

În principal se deosebesc patru tocoferoli și patru tocotrienoli (vezi tabelul 3.3.) cu potențe biologice diferite funcție de structura lor chimică.

Tabelul 3.3. Vitamine E

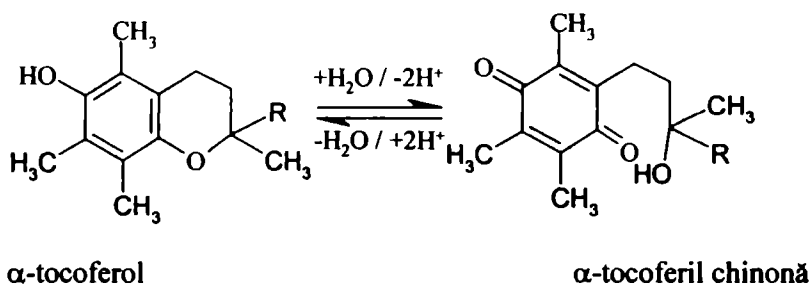
Structura	Vitamina
 Tocopheroli	$R_1=R_2=R_3=CH_3 \rightarrow \alpha\text{-tocoferol};$ $R_1=R_3=CH_3; R_2=H \rightarrow \beta\text{-tocoferol};$ $R_2=R_3=CH_3; R_1=H \rightarrow \gamma\text{-tocoferol};$ $R_3=CH_3; R_1=R_2=H \rightarrow \delta\text{-tocoferol}$
 Tocotrienoli	$R_1=R_2=R_3=CH_3 \rightarrow \alpha\text{-tocotrienol};$ $R_1=R_3=CH_3; R_2=H \rightarrow \beta\text{-tocotrienol};$ $R_2=R_3=CH_3; R_1=H \rightarrow \gamma\text{-tocotrienol};$ $R_3=CH_3; R_1=R_2=H \rightarrow \delta\text{-tocotrienol}$

Cea mai puternică acțiune vitaminică, în grupa tocoferolilor, scade în ordinea $\alpha > \beta > \gamma > \delta$; din acest motiv necesitățile de vitamină E se exprimă în miligrame de echivalenți de α (+)-tocoferol considerat cel mai important reprezentant al acestei clase de vitamine.

Tocoferolii naturali sunt sintetizați numai de plante, organismele animale nu biosintetizează tocoferoli, iar aportul lor se acoperă prin hrană pe cale exogenă. Tocoferolii se găsesc în toate plantele verzi, sunt localizați în frunze și mai ales în semințele germinate ale cerealelor și plantelor leguminoase.

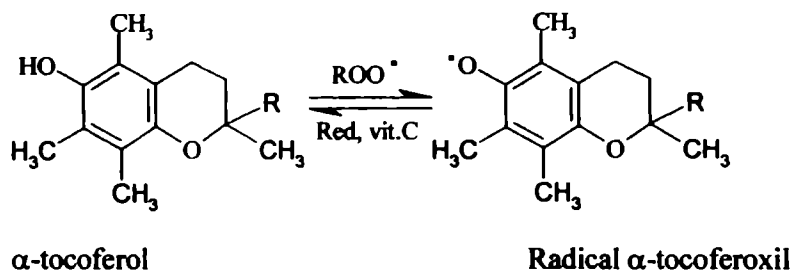
Se presupune că tocotrienolii sunt precursorii tocoferolilor în care se transformă prin reducere enzimatică. Vitamina E este descrisă în literatură mai mult ca antioxidant liposolubil.

O altă proprietate foarte importantă a vitaminelor E este activitatea antioxidantă bazată pe reacția reversibilă de deschidere a ciclului dihidropiranic:



Datorită caracterului său lipofil α -tocoferolul (este principala moleculă antioxidantă liposolubilă din organism) este transportat de lipoproteine și se poate integra în membranele celulare, oferind protecție împotriva peroxidării lipidice.

α -Tocoferolul reacționează cu radicalii peroxidici lipidici formați prin peroxidarea acizilor grași polinesaturați, înainte ca aceștia să inițieze reacția în lanț; radicalul liber α -tocoferoxil este relativ stabil și în final formează compuși neradicalici. În mod normal, radicalul α -tocoferoxil este redus la tocoferol printr-o reacție cu vitamina C din citoplasmă. Din reacție rezultă radicalul slab semidehidroascorbat:



În privința activității antioxidante, tocotrienolii sunt la fel de activi ca și tocoferolii, variația în grupă crescând în ordinea $\alpha < \beta < \gamma < \delta$ adică invers cu activitatea vitaminică a tocoferolilor.

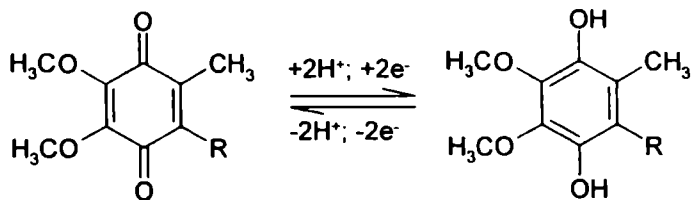
Vitamina E protejează, de asemenea carotenii, retinolii și alte substanțe liposolubile sensibile la acțiunea oxigenului.

Vitamina E are și activitate antidistrofică pentru că asigură o structură normală sistemului muscular, sistemului nervos central, a gonadelor (masculine), a eritrocitelor.

Pentru asigurarea necesarului de vitamina E prin alimentație, nutriționiștii recomandă: pâinea neagră, mazărea, fasolea, ficatul, carnea grasă, nucile, untul, smântâna, laptele integral, ouăle, legumele proaspete, semințe germinate.

3.2.1.3. Coenzima Q10

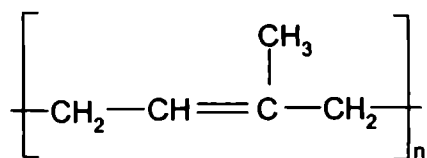
Structural coenzima Q₁₀ se aseamănă cu vitaminele K prin prezența nucleului benzochinonic, care ca și în cazul nucleului naftochinonic poate fi ușor redus și apoi reoxidat:



Forma oxidată benzochinonică

Forma redusă hidrochinonică

Coenzima Q₁₀, unde R =



Pe baza acestei reacții reversibile, coenzima Q₁₀ funcționează ca transportor de electroni și hidrogen în procesele de respirație celulară.

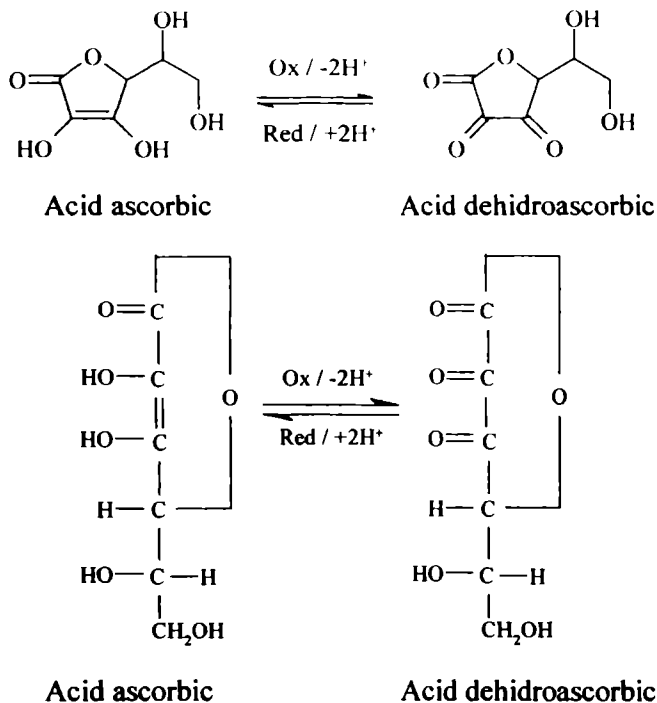
Coenzima Q₁₀ are un rol esențial în bioenergetica vieții umane; este folosită ca medicament pentru stimularea imunității, diminuarea efectelor îmbătrânirii, protejarea inimii, în lupta împotriva cancerului etc.

Ubichinonele, inclusiv coenz Q10 se găsesc în toate celulele vii, la plante și animale.

3.2.1.4. Vitamina C

Vitamina C, denumită acid ascorbic sau vitamina antiscorbutică, este una din cele mai răspândite vitamine în natură, fiind biosintetizată atât de organismele vegetale, microorganisme și animale (cu excepția primatelor, a omului și cobaiului) pe calea acidului uronic rezultat din metabolismul glucozei. În organismele care nu o pot sintetiza această cale este blocată de absența unei enzime cheie, L-gulonolactonoxidaza care intervine în ultima etapă a sintezei acidului ascorbic.

Din punct de vedere chimic, vitamina C este lactona acidului 2,3-endiol-L-gulonic. Vitamina C este un acid de tăria acizilor carboxilici (reacționează cu hidroxizii și carbonații alcalini), caracterul acid datorându-se grupei endiol care disociază cu punere în libertate de H⁺ (H₃O⁺). Datorită structurii endiolice, acidul ascorbic poate fi oxidat cu ușurință de oxidanți slabi la acidul dehidroascorbic, care se poate reduce ușor, cu regenerarea acidului ascorbic. Atât acidul ascorbic cât și cel dehidroascorbic au activitate de vitamina C.



Vitamina C este sensibilă la oxigenul din aer, la creșterea temperaturii, a pH-ului, la ioniile metalelor grele, care o distrug parțial.

Funcțiile biologice ale vitaminei C sunt numeroase și variate, îndeplinirea lor fiind condiționată de participarea sa ca agent oxido-reducător într-o serie de procese biochimice. Acțiunea biologică specifică vitaminei C manifestă numai acidul L-ascorbic, stereoizomerul său acidul D-ascorbic fiind vitaminic biologic inactiv.

Astfel acidul ascorbic:

- acționează ca transportor de hidrogen în reacțiile catalizate de anumite oxido-reductaze și hidrolaze: Cu-hidrolazele, Fe-hidrolazele;
- intervine în multe procese metabolice, reglează potențialul de oxido-reducere celulară și contribuie la transportul de hidrogen și electroni pe cale neenzimatică;
- menține în stare redusă glutationul, cisteina și fierul ($\text{Fe}^{+3} \rightarrow \text{Fe}^{+2}$);
- contracarează efectele oxidante ale peroxizilor și ale altor radicali liberi. Speciile reactive de oxigen pot dona electronul liber ascorbatului cu obținere de monohidroascorbat, iar prin acceptarea a încă unui electron, acesta se transformă în dehidroascorbat. Prin aceste reacții speciile reactive de oxigen sunt reduse la H_2O_2 iar ascorbatul este oxidat la un compus stabil din punct de vedere chimic, cu reactivitate scăzută, netoxic pentru organism;
- potențează activitatea *in vitro* a numeroase enzime oxido-reducătoare;

- participă la unele transformări pe care le suferă în organism diferite substanțe: aminoacizii, colesterolul, acidul folic etc. în prezența oxigenului molecular;
- stabilește interrelații cu alte vitamine: astfel cu vitamina E se protejează reciproc datorită acțiunii antioxidante;
- prin importanța sa în procesul formării colagenului contribuie la creșterea tonusului musculaturii netede și a rezistenței organismului la infecții, intoxicații, oboseală, frig, cancerizare; stimulează procesul de creștere al organismelor tinere contribuind la formarea și dezvoltarea țesutului osos și a dinților;
- mărește capacitatea de apărare împotriva infecțiilor și rezistența la efort a organismului;
- determină buna funcționare a sistemului nervos și a aparatului cardiovascular.

Tabelul 3.4. Conținutul în vitamina C în unele alimente

Aliment	mg vit. C /100 g produs
Afine	160
Ardei roșu	200-250
Conopidă	100
Coacăze negre	100-400
Cartofi	4-28
Fragi	58
Grapefruit	57-60
Lămâi	45-50
Mazăre	15
Mărar	135
Măceșe	800-2000
Pătrunjel	200
Pepene galben	40
Spanac	80
Urzici	100
Varză albă	80-180
Ficat de vită	31-35
Rinichi de vită	13
Mușchi (diferite animale)	0
Lapte de vacă	1,8

Vitamina C, fiind foarte solubilă, nu se depozitează într-un anumit organ. Rezervele organismului fiind mici, se impune un aport exogen permanent.

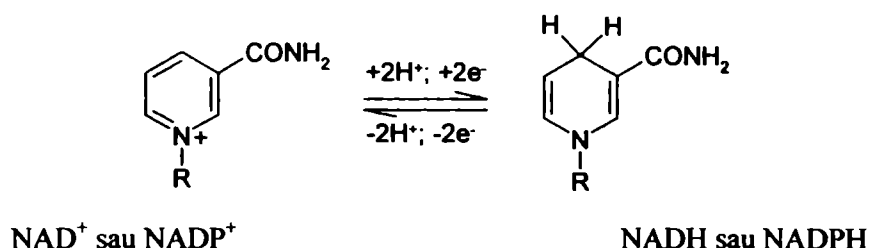
Sursele de vitamina C sunt reprezentate de legume și fructe proaspete, dar și de unele produse animale așa după cum se ilustrează în tabelul 3.4.

Aportul zilnic de vitamina C se realizează cel mai eficient printr-o alimentație sănătoasă dar și prin diferite preparate farmaceutice și este indicat chiar pentru omul sănătos, în scop profilactic și în special pentru persoane supuse stresului fizic, psihic, substanțelor toxice, fumători etc.

3.2.1.5. Vitamina PP (niacina, vitamina B₃)

Acidul nicotinic și nicotinamida, datorită acțiunii de prevenire și vindecare a pelagrei* au primit denumirea comună de vitamina antipelagroasă, vitamina sau factor PP (pelagro-preventivă), vitamina B₃ etc. Denumirile oficiale sunt de niacină pentru acidul nicotinic și niacinamidă pentru nicotinamidă. Deoarece nicotinamida intră în structura unor coenzime NAD⁺ și NADP⁺, care sunt de fapt formele active ale vitaminei PP, se consideră că adevărata vitamină este nicotinamida, iar acidul nicotinic, provitamina ei.

Funcția metabolică a vitaminei B₃ are la bază reacțiile nucleului piridinic din NAD⁺ (nicotin adenin dinucleotid) și NADP⁺ (nicotin adenin dinucleotidfosfat):



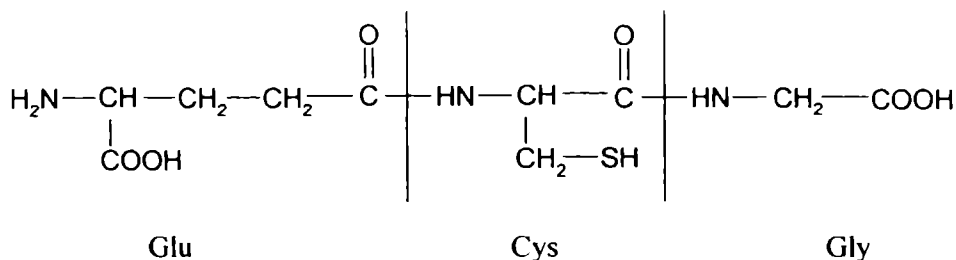
Aceste reacții de oxido-reducere au rol esențial în respirația celulară.

Acidul nicotinic și nicotinamida sunt sintetizate în organismele vegetale (cereale, țărâțe, roșii, spanac, fasole), animale (ficat, rinichi, creier) și microorganisme (flora bacteriană din intestine). Precursorii acestor compuși sunt triptofanul (pentru organismul uman) și ornitina (pentru flora bacteriană).

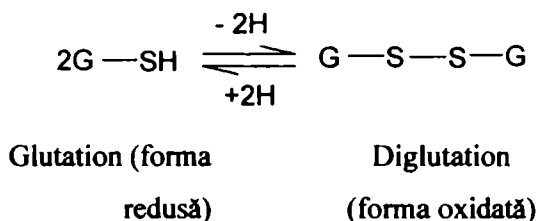
3.2.1.6. Glutathionul

Glutathionul sau γ-glutamyl-cisteinil-glicina (GSH) este o tripeptidă care-și datorează proprietățile de antioxidant prezenței grupei tiolice (sulfhidril) – SH în molecula sa:

* pellagra = pella-agra → piele aspră (limba spaniolă); este cunoscută și sub numele de boala celor „3D”: dermatită, diaree, demență.



Hidrogenul grupei tiolice poate fi cedat unor substanțe acceptoare de hidrogen cu formarea unei molecule de diglutation (glutation oxidat) având o legătură disulfurică:

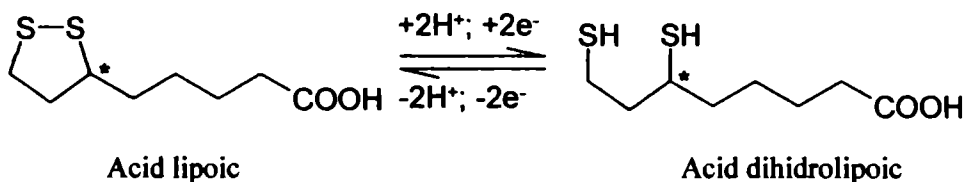


Ușurința cu care are loc cedarea de hidrogen, face din glutatation un antioxidant eficient în organism; el fiind încadrat în categoria transportorilor neenzimatici de hidrogen în reacții redox.

Glutationul s-a identificat atât în țesuturile animale (ficat, splină) cât și în cele vegetale, fiind universal răspândit în materia vie. În organismul mamiferelor, glutatationul reprezintă ~ 90 % din totalul compușilor tiolici neaproteici.

3.2.1.7. Acidul lipoic

Acidul lipoic sau tioctic este un acid carboxilic ce posedă și o legătură disulfurică și căruia i se atribuie rol de vitamină dat fiind faptul că joacă rol de coenzimă în unele procese enzimatice esențiale (decarboxilarea acidului piruvic).



În țesuturi acidul lipoic se găsește atât în formă oxidată cât și în formă redusă, legat de proteine printr-o legătură amidică. Modificările structurale efectuate fie asupra ciclului disulfuric fie asupra catenei laterale influențează scăderea sau dispariția activității sale biologice.

Acidul lipoic este considerat un antioxidant puternic cu proprietăți unice datorită faptului că este atât hidro- cât și liposolubil, putând traversa cu ușurință membranele celulare, captând radicalii liberi atât în mediul intra- cât și extracelular.

Este remarcabil faptul că acidul lipoic intervine în regenerarea altor oxidanți: glutatation, coenzima Q₁₀, vitamina C, vitamina E, cistina etc.

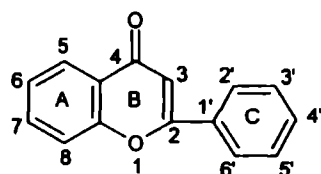
Acidul lipoic are o largă răspândire, el găsindu-se în organismele animale, vegetale și în microorganisme: ficat, porumb, soia, tomate, drojdie etc. Poate fi sintetizat și de flora intestinală.

3.2.1.8. Factorul P (bioflavonoizi, compuși polifenolici)

Tratarea bolnavilor de scorbut doar cu vitamina C pentru a diminua fragilitatea și permeabilitatea capilarelor și a le crește rezistența la rupere nu a dat rezultatele scontate. Folosind sucul de citrice, manifestările scorbutice au dispărut ceea ce a condus la ideea existenței în acest suc a unor altor substanțe care potențează acțiunea vitaminei C. Aceste substanțe s-au identificat a fi compuși din clasa flavonoidelor și au fost denumite, în timp: vitamina P (P de la permeabilitate), vitamina C₂ (pentru că însoțesc în plante vitamina C și acționează sinergic cu aceasta), vitamine flavonoidice, bioflavonoide, compuși polifenolici.

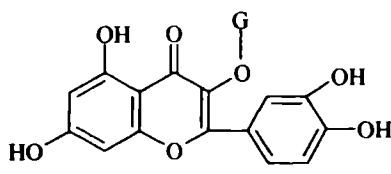
Din punct de vedere chimic, vitaminele P sunt glicozide în care agliconul se încadrează în clasa flavonelor, flavonolilor, flavanonelor, antocianilor, proantocianilor iar gliconul este o dizaharidă numită rutinoză (formată din L-ramnoză și D-glucoză) (vezi partea I, Cap. 2.3.1.4.).

Structura de bază o reprezintă flavona (2-fenilbenzo- γ -pironă) care există în natură sub forma a numeroși derivați hidroxiilați la atomi de carbon ce aparțin nucleelor A, B și C. Cei mai răspândiți compuși sunt rutina și hesperidina:

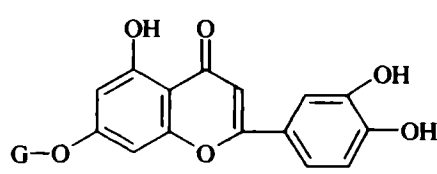


flavona

(2-fenil- γ -benzopironă)



rutina



hesperidina

unde G = rutinozil

Flavonoidele au o largă răspândire în regnul vegetal în special în flori, legume și fructe alături de vitamina C; au fost izolate din citrice (suc, coaja galbenă și țesutul alb), hrișcă, hamei, trandafiri, panseluțe, stejar etc.

Flavonoidele prezintă proprietăți antioxidante remarcabile datorită grupelor fenolice (în special cele din pozițiile orto 3', 4' din radicalul fenil C din structura agliconului) prezente în moleculă care pot funcționa ca un sistem de oxido-reducere reversibil de tip fenol $\rightleftharpoons$ chinonă în prezența sistemului redox al acidului ascorbic. Acest cuplu antioxidant vitamina P - vitamina C se găsește în cantități importante în toate mediile biologice din plante, fructe și legume.

Cele mai bogate produse vegetale în antioxidanți flavonoidici (polifenoli) sunt: afinele, zmeura, anghinarea (în preparate), căpșunile, nucile, murele (în ordine descrescătoare).

De remarcat că în plante (fructele și legumele colorate) se găsesc vitaminele C, E, provitamine A și P cu proprietăți antioxidante cu efecte benefice pentru sănătate ceea ce le recomandă pentru utilizarea lor frecventă în alimentația zilnică.

Vitaminele P, pe lângă rolul lor de transportori de hidrogen în reacțiile de oxido-reducere, îndeplinesc și alte funcții:

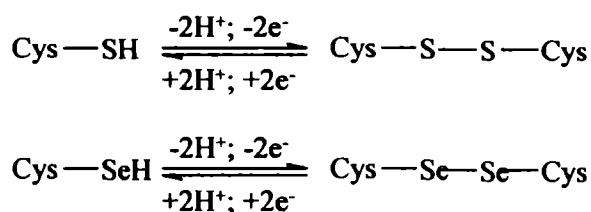
- stimulează biosinteza adrenalinei,
- intensifică tonusul cardiac și scad tensiunea arterială,
- influențează activitatea a numeroase enzime,
- diminuează fragilitatea vasculară în cazul diabetului, a unor hemoragii locale, având efect antitrombotic,
- acțiune antimutagenică, antitumorală, antihipercolesterolemiantă.

Cercetările științifice au confirmat că numeroase plante aromate, utilizate încă din antichitate, au un puternic efect antilipidoperoxidazic care este asociat cu prezența flavonoidelor, vitaminelor și compușilor polifenolici (acidul elagic, acidul galic, în general acizii polifenolici). Printre aceste plante aromate se numără cuișoarele, scorțișoara, chimenul, piperul negru și schinduful, salvia, rozmarinul, și măghiranul. Numeroase mirodenii sunt utilizate în alimentație pentru efectele lor antioxidante, antibacteriene și antifungice precum: busuiocul, cimbrul, coriandrul, menta, tarhonul, gențiana, semințele de țelină, anasonul, dafinul. Folosirea concomitentă a mai multor mirodenii determină un efect benefic mai puternic decât al fiecăruia în parte, fapt ce se explică prin efectul sinergic al componentelor constituente: vitamina C, flavonoide, vitamina E, provitamine A, coenzima Q₁₀, care stimulează și întăresc sistemul imunitar.

3.2.1.9. Seleniul (selenocisteina)

Seleniul este prezent în toate suplimentele alimentare cu rol antioxidant, alături de vitaminele C, E și A (β-caroten).

Seleniul are semnificație biologică în special sub formă de selenocisteină compus analog cisteinei în care atomul de sulf este înlocuit cu un atom de seleniu care determină o și mai mare ușurință de a ceda hidrogenul comparativ cu cisteina:



Datorită reversibilității ușoare între forma oxidată și cea redusă, selenocisteina este un antioxidant eficient în reducerea peroxizilor lipidici și ai apei oxigenate. Selenocisteina joacă rol de

coenzimă, participă la prevenirea dezordinilor musculare (inclusiv a miocardului), a aterosclerozei și complicațiilor ei, a anemiilor hemolitice, poliartritei reumatoide, hepatitei cirogene.

Selenocisteina și vitamina E reprezintă un cuplu vitaminic ce acționează sinergic, fapt pentru care sunt recomandate spre administrare împreună și nu separat.

Carența în seleniu poate produce boli grave; ea se poate datora faptului că solul pe care au fost cultivate vegetalele utilizate în alimentație să fie deficitar în acest element (cum este cazul solului din țara noastră). Din acest motiv se recomandă completarea alimentației cu suplimente nutritive bogate în minerale, vitamine, antioxidanți.

Surse alimentare ce asigură un aport de seleniu sunt: cerealele integrale, fasolea, usturoiul, ciupercile, morcovii, varza, ridichile, alimentele de origine marină (pește, raci, scoici), ouăle, ficatul, rinichii.

3.2.2. Antioxidanți naturali enzimatici

3.2.2.1. Superoxid dismutaza (SOD), superoxid oxidoreductaza (E.C.1.15.1.1.*), este o metaloproteină care catalizează transformarea radicalului superoxid în apă oxigenată.

S-a dovedit că SOD există sub forma a diferiți compuși de coordinare, în funcție de natura situsului activ: Mn-SOD (variantea mitocondrială a SOD), Fe-SOD, (Cu-Zn)-SOD (variantea citoplasmatică a SOD), prezența metalelor tranziționale inhibând formarea radicalilor liberi ai oxigenului. SOD este o enzimă inductibilă, biosinteza ei crescând în prezența unor concentrații mari de oxigen.

3.2.2.2. Catalaza (CAT), $H_2O_2:H_2O_2$ oxidoreductaza (E.C.1.11.1.6) intervine, alături de peroxidaze, în metabolizarea apei oxigenate: În acest mod, catalaza previne modificările distructive la nivel celular, cum ar fi ruperea lanțului ADN care poate conduce, eventual, la diferite forme de cancer sau la alte boli cronice și degenerative. Această enzimă are cel mai mare turnover metabolic dintre toate enzimele cunoscute: 9.500.000 molecule/sec.).

3.2.2.3. Glutation peroxidaza (GPx), peroxid de hidrogen oxidoreductaza (E.C.1.11.1.9), este o peroxidază care conține selenocisteină, catalizând reacții de descompunere a grupei peroxo din peroxizi organici (acizi grași polinesaturați, steroizi).

Pentru multe din aceste enzime substratul optim este H_2O_2 , dar altele sunt mult mai active cu hidroperoxizi organici cum ar fi peroxizii lipidici.

Ea acționează la concentrații de H_2O_2 mai mari de 10^{-6} moli/l, în strânsă legătură cu metabolismul glucidic, activitatea sa completându-se cu cea a catalazei.

* *International Union of Biochemistry and Molecular Biology* a dezvoltat o nomenclatură E.C. (*Enzyme Commission*) pentru enzime în funcție de tipul de reacții pe care le catalizează; E.C.1 reprezintă enzimele care catalizează reacții de oxido-reducere.

La concentrații mici ale apei oxigenate determină producerea de radicali superoxid și peroxizi, având deci o activitate pro-oxidantă.

Natura donorului de electroni este dependentă de structura enzimei. De exemplu, peroxidaza din hrean poate fi folosită pentru o varietate de compuși organici ca donori și acceptori de electroni, situsul ei activ fiind accesibil multor compuși. Citocrom C peroxidaza are un situs activ „închis” și deci specificitate mare de substrat.

Pentru menținerea activității antioxidante la nivelul organismelor se produc și se folosesc două forme: GSH-Se și GSH-S-transferaza (sau GST). GSH este un bun partener sinergic pentru SOD în citoplasmă și pentru catalază în mitocondrii.

3.2.2.4. Ceruloplasmina (CP), Fe(II):oxigen oxidoreductaza, denumită și proteina serică albastră sau feroxidaza (E.C.1.16.3.1), catalizează reacția de oxidare a Fe^{2+} :

Este o oxidază prezentă în plasma mamiferelor având funcții multiple, cea mai cunoscută fiind cea de transport al cuprului în organism: la omul adult 90-95% din cuprul total este legat de ceruloplasmină. Este o componentă a fracției α_2 -globinei. Asigură protecție celulară împotriva radicalilor liberi și a lizei celulare: intervine în inactivarea speciilor incomplet reduse ale oxigenului, eliberate în fagocitoză și în prevenirea oxidării peroxidice a membranelor fosfolipidice ale celulelor distruse, împiedicând lezarea proteinelor și a ADN-ului. Pe lângă activitatea protectoare, ceruloplasmina exercită și o activitate pro-oxidantă, chiar și la concentrații fiziologice, în absența fierului exogen.

În dinamica radioterapiei a fost semnalată o corelare direct proporțională între concentrația ceruloplasminei serice și gradul de peroxidare lipidică și invers proporțională între aceasta și capacitatea de legare a fierului.

CAPITOLUL 4. COMPUȘI NATURALI CU PROPRIETĂȚI ANTIBIOTICE

4.1. Istoricul descoperirii antibioticelor

Începând din secolul al XIX-lea când s-au descoperit microbii și s-a evidențiat rolul lor în declanșarea bolilor infecțioase, s-a declanșat și căutarea mijloacelor pentru a-i distruge. În acest scop au fost puse la punct diverse moduri de cultivare a tulpinilor microbiene pentru a dispune de cât mai multe specimene, care apoi erau puse în contact cu tot felul de substanțe posibil microbicide. Numeroasele experiențe și cercetări au relevat prin succesele parțiale repurtate că microbii puteau fi învinși și că bolile infecțioase nu erau o fatalitate în fața cărora oamenii să fie neputincioși.

Prima substanță antibiotică a fost izolată în 1890 dintr-o cultură de bacterii (*Bacillus pyocyaneus*): **piocianina**, care a fost însă rapid abandonată datorită toxicității sale.

Meritul descoperirii antibioticelor este asociat cu numele bacteriologului englez Alexander Fleming* care în 1929 a constatat că stafilococii pe care-i cultiva în laborator, într-un anumit mediu de cultură se descompuneau. Ulterior, a descoperit că responsabil era un mucegai (*Penicillium notatum*) care contaminase accidental mediul de cultură. Substanța antibiotică pe care a extras-o din mediul de cultură în care s-a dezvoltat mucegaiul, a numit-o **penicilină**. Fleming și-a prezentat descoperirea sugerând că această substanță ar putea fi folosită în toate bolile infecțioase dar ea n-a suscitat mare interes rămânând uitată și neutilizată timp de 17 ani.

A fost dovedită acțiunea terapeutică a penicilinei, iar problema obținerii de cantități suficiente din acest produs a fost rezolvată prin elaborarea unor procedee de cultivare a microorganismelor producătoare. Experiențele ulterioare au arătat că penicilina s-a dovedit eficientă în numeroase infecții: pneumonie, difterie, scarlatină, gonoree, reumatismul articular acut, anginele etc.

Toată lumea de la medici până la bolnavi a fost cuprinsă de euforia descoperirii acestui medicament miraculos. Bolile infecțioase care făcuseră atâtea victime, deveneau ușor de îngrijit și de vindecat cu ajutorul penicilinei. Utilizarea ei s-a răspândit rapid și produsele pe bază de penicilină au invadat piața, putând fi cumpărate de oricine fără rețetă.

*În 1939 alți doi cercetători englezi, H. Florey și E. Chaen au reluat descoperirea lui Fleming și i-au testat eficiența pe șoareci. Aceste experimente au fost încununate de succes; prima utilizare la om a fost încercată în anul 1941. Persoana aleasă avea septicemie și se afla pe punctul de a muri; timp de 5 zile bolnavului i s-a administrat intramuscular penicilină constatându-se o ameliorare vizibilă și rapidă, terminându-se însă rezerva de penicilină în infecția a recidivat cu și mai mare intensitate și bolnavul a murit.

Vânzarea liberă a încetat în 1955, în multe țări din Europa devenind chiar strict controlată. Numărul microbilor deveniți rezistenți la penicilină, cât și la alte antibiotice descoperite între timp, crescuse periculos de mult.

4.2. Despre microbi

Microbii sunt ființe vii, vizibile doar la microscopul optic (de aici și numele de microorganisme) care, asemeni tuturor organismelor vii, mănâncă, respiră, excretă și se multiplică. Spre deosebire de ființele pluricelulare, ca de pildă omul, microbii sunt alcătuiți doar dintr-o celulă unică. De la această regulă fac excepție virusurile, formațiuni aceluare nucleoproteice, care nu se pot multiplica decât în interiorul unei celule gazdă.

Microbii aparțin următoarelor regnuri:

- regnului *Monera* prin bacterii;
- regnului *Protista* prin alge;
- regnului *Fungi* prin levuri (ciuperci microscopice);
- regnului *Animalia* prin paraziți (exemplu: *Amoeba* ce produce dizenteria).

Întregul mediu înconjurător este populat cu microbi. Ei se găsesc pretutindeni: în sol, în apă și în aer. Plantele și animalele sunt colonizate de microbi. La om întâlnim numeroși microbi (nepatogeni) pe piele, în intestin (flora intestinală) în cavitatea bucală, nazală, căile respiratorii, etc. Microbii au dimensiuni foarte reduse și pot fi văzuți doar cu ajutorul microscopelor cu putere mare de mărire*.

În tabelul 4.1. sunt indicate dimensiunile microbilor în comparație cu dimensiunile unor celule, molecule și atomi.

Tabelul 4.1. Dimensiunile microbilor

Entitate	Dimensiuni (μ)
Paraziți	10 - 500
Bacterii și levuri	1 - 5
Virusuri	0,1 - 0,2
Celule umane	10 - 50
Perete celular	0,01
Molecula de zaharoză	0,001

$$1 \text{ micron (1 } \mu) = 10^{-3} \text{ mm}$$

$$1 \text{ milimicron (1 m } \mu) = 10^{-3} \mu = 10^{-6} \text{ mm}$$

În sens restrâns, când se vorbește despre microbi, sunt desemnați doar cei care produc îmbolnăviri (microbi patogeni) și care reprezintă doar o mică parte din totalul microbilor.

* Prima observație directă a unui microb se pare că a avut loc în anul 1680 de către olandezul Antonie van Leeuwenhaek, constructor de microscopie, care a văzut protozoare dar și bacterii.

Majoritatea microbilor nu sunt periculoși pentru om (microbi nepatogeni) ei neproducând îmbolnăviri.

Există mii de genuri de microbi diferiți care se împart în subgenuri, fiecare conținând un număr imens de indivizi. Această populație uriașă de microbi ocupă toată suprafața pământului și tot ce se află pe ea. Omniprezența și numărul imens de microbi se explică prin rolul lor fundamental în elaborarea și descompunerea materiei vii.

Aceste proprietăți transformatoare ale microorganismelor sunt bine cunoscute omului, care a învățat să le folosească înspre binele lui, așa cum sunt cele utilizate în obținerea unor produse alimentare. Astfel, bacteriile și levurile transformă laptele în iaurt sau brânză, mustul în vin, vinul în oțet, făina în cocă de pâine, amestecul de malț și hamei în bere, etc.

Intervenind în diferite etape de elaborare și descompunere a materiei, genuri foarte diferite de microbi conviețuiesc în același mediu. Relațiile între diferitele genuri de microbi pot fi armonioase când conlucrează în cadrul aceluiași proces, dar pot fi și lipsite de armonie când intervine lupta pentru teritoriu și hrană, întocmai ca la plante și animale.

Asocierea a două sau a mai multor microorganisme diferite, care le permite a vieții împreună cu avantaje pentru fiecare este denumită **simbioză**. Când conviețuirea împreună a mai multor tipuri de microorganisme este defavorizată prin consumul mai rapid al substanțelor nutritive, prin modificarea pH-lui sau a tensiunii superficiale, dar mai ales prin sinteza de substanțe chimice nocive poartă numele de **antibioză**. Substanțele rezultate din metabolismul organismelor antagoniste au fost denumite **antibiotice***.

Relația microbilor cu ființele superioare – animalele și omul – poate fi la rândul ei benefică sau nu.

Ea este benefică atunci când microbii și organismul care îi adăpostește se ajută reciproc. Acesta este cazul microbilor permanenți care colonizează un corp pe termen lung, spre deosebire de cei care pătrund accidental. Un exemplu îl reprezintă microbii florei intestinale care se găsesc aici în permanență și care sunt de ajutor organismului prin participare la anumite procese de degradare și de sinteză a unor compuși organici; în același timp, organismul le oferă un mediu propice dezvoltării și multiplicării lor prin asigurarea substanțelor nutritive din care se vor putea hrăni.

Microbii care participă la o astfel de relație de simbioză se numesc saprofii.

Într-o relație nefastă nu au loc schimburi, sprijin sau ajutor între microbi și corpul care îi adăpostește.

*Cuvântul „antibiotic” derivă de la termenii anti (împotriva) și bio (viață). Antibioticele sunt active în cantități foarte mici, de aceea cantitățile lor sunt calculate în unități internaționale (u.i. sau U.I.). Antibioticele au o toxicitate redusă asupra organismului uman; se consideră că un antibiotic nu este toxic dacă el nu dă fenomene toxice sub 500 mg/Kg corp.

Din contră, microbii colonizează organismul, folosesc resursele pe care acesta le oferă, fără a da nimic în schimb. În plus corpul suportă toate inconvenientele prezenței microbilor: leziunea țesuturilor care-i adăpostesc și intoxicarea acestora determinată de toxinele pe care le secretă.

Relația în care una din părți trăiește în totalitate pe seama alteia poartă numele de **parazitism**. Această relație nu poate dura mult timp fără a pune în pericol viața gazdei. Microbii implicați nu sunt prezenți în permanență ci doar temporar și ei sunt cei ce produc îmbolnăviri.

4.2.1. Microbi patogeni

Nu toți microbii sunt patogeni pentru om. Prin ce se deosebesc unii de alții este indicat în cele ce urmează, trecând în revistă cele patru mari grupe pe care le formează: paraziții, bacteriile, ciupercile și virusurile.

4.2.1.1. Paraziții

Paraziții aparțin regnului animal și includ toate ființele unicelulare din încrengătura protozoarelor (a nu se confunda cu ființele pluricelulare cum sunt: căpușele, puricii și viermii intestinali care sunt de asemeni cunoscuți ca paraziți). Formează grupul celor mai mari microbi care atacă omul. Ca orice celulă sunt constituiți dintr-un înveliș protector (membrana celulară) conținând un fluid (citoplasma) în care se scaldă toate organele (organite) responsabile de respirație, digestie, producere de energie etc. cât și un „centru de comandă” (nucleul celulei) în care se află materialul genetic.

Pentru a se dezvolta și mai ales pentru a se multiplica, unele protozoare au nevoie, provizoriu sau în permanență, de un organism superior care să le găzduiască, de unde și numele de **paraziți**. Organismele superioare le oferă un mediu favorabil și surse generoase de hrană. Din păcate pentru gazdă, aceste surse sunt constituite nu numai din alimentele pe care le consumă, ci și din propriile țesuturi și secreții conducând astfel la efecte patologice și îmbolnăvirea gazdei.

În tabelul 4.2. sunt indicați anumiți paraziți și bolile pe care le provoacă omului.

Tabelul 4.2. Boli parazitare la om

Parazitul (protozoarul)	Boala
<i>Amoeba (Entamoeba histolytica)</i>	Amoebiaza hepatică, Dizenteria amoebiană
<i>Plasmodium</i>	Malarie (paludism)
<i>Schistosoma</i>	Bilharzioza
<i>Trichomonas</i>	Vaginită, uretrită
<i>Trypanosoma</i>	Boala somnului

S-a constatat că paraziții nu colonizează orice animal, ci fiecare atacă specii bine determinate, în funcție de condițiile de viață oferite. Un parazit foarte periculos pentru o anumită specie animală nu este la fel de periculos și pentru alta sau va ataca omul, dar nu și animalele sau invers. De asemenea, paraziții nu colonizează toate țesuturile și organele gazdelor lor, ci doar anumite organe țintă.

4.2.1.2. Bacteriile

Bacteriile sunt organisme microscopice care aparțin regnului *Procariota*, structura lor fiind mai puțin complexă decât cea a protozoarelor. Miile de bacterii existente pot fi împărțite în mari familii, în funcție de forma lor. Bacteriile având o formă alungită asemănătoare bastonașelor, se numesc **bacili**, iar cele de formă sferică se numesc **coci**. În cadrul bacililor se întâlnesc bacterii încurbate, ondulate sau având o coadă. Cocii se prezintă sub formă izolată, în perechi, în lanțuri sau ciorchine (stafilococi) (vezi tabelul 4.3.).

Tabelul 4.3. Clasificarea bacteriilor după forma lor

Bacili	Coci
Filamente (cu coadă)	Micrococi (izolați)
Vibrioni (încurbați)	Pneumococi (pereche)
Spirili (ondulați / în spirală)	Streptococi (lanțuri)
	Stafilococi (ciorchine)

O altă clasificare se bazează pe comportamentul lor față de anumiți reactivi și a colorației pe care o prezintă pentru a putea fi vizualizați la microscop.

Examenul microscopic se realizează în general cu ajutorul colorației GRAM*, deosebindu-se două mari clase de bacterii:

- gram-pozitive: după colorarea cu violet de gențiană, fucsină și iod în iodură de potasiu își păstrează culoarea la adăugarea unei soluții de alcool-acetonă;
- gram-negative: în aceleași condiții de colorare, la adăugarea unei soluții de alcool-acetonă se decolorează complet.

Pe baza acestei colorații s-a constatat că toți fungii sunt gram-pozitivi, iar toți paraziții sunt gram-negativi. Aceste reacții cu coloranți dau informații privind structura peretelui celular al bacteriilor și prin aceasta asupra sensibilității lor la diferite tipuri de antibiotice.

Ca și paraziții, diferitele bacterii preferă anumite țesuturi și organe. Ca urmare, acolo vor produce leziuni și vor declanșa boala. Se întâmplă însă ca bacteriile să fie periculoase mai ales prin toxinele pe care le produc și care, antrenate în circuitul sanguin și cel limfatic, pot intoxica țesuturi îndepărtate de cele în care s-au cantonat. De exemplu *Escherichia coli* se găsește în general în intestin dar când părăsește acest mediu devine virulent, fiind responsabil pentru ~ 80 % din infecțiile urinare. Bacilul botulismului *Clostridium botulinum* este cantonat de regulă în tubul digestiv, dar toxinele pe care le produce pot ajunge până în sistemul nervos central producând paralizie.

*GRAM Hans Christian Joachim (1853-1938) – bacteriolog danez.

Același lucru se întâmplă și cu bacilul tetanosului, *Clostridium tetani*; el se multiplică la suprafața corpului în rănilor necurățate, dar toxinele sale pot agresa sistemul nervos central, apoi mușchii care se contractă dureros.

Câteva tipuri de boli produse de bacterii la om sunt prezentate în tabelul 4.4.

Unele bacterii sunt responsabile de o singură boală - de exemplu, bacilul Koch al tuberculozei - altele însă, pot produce mai multe tipuri de boli, în funcție de partea corpului pe care o agrează prin prezența lor sau a toxinelor pe care le produc. Astfel, **stafilococii** și **streptococii** determină afecțiuni cutanate (furuncul, abces, impetigo), faringiene (angine, rinofaringite), otice (otite), ale intestinului subțire (enterite), pulmonare (pneumonie), vezicale (cistite), renale (pielite), cerebrale (encefalite) etc. Se întâmplă deseori ca o aceeași boală să fie determinată de bacterii diferite: cistitele de pildă se pot datora unor infecții cu enterococi, streptococi, *Escherichia coli*, *Proteus*, *Klebsiella* sau bacilii piocianici.

4.2.1.3. Levurile

Levurile sunt ciuperci microscopice cunoscute și sub numele de **fungi**. Se întâlnesc peste tot unde mediul le oferă o anumită căldură, umiditate, pH (~ 4) și nutrienții necesari (glucide, proteine, vitamine, minerale). Infecțiile produse de ciuperci poartă numele de **micoze**.

Se cunosc 350 de specii de levuri dintre care cea mai cunoscută este drojdia de bere folosită în industria alimentară, a băuturilor cât și în preparate casnice. Dintre levurile cunoscute două sunt în mod deosebit patogene pentru om: *Cryptococcus neoformans* poate determina infecții grave cum este meningita micotică, din fericire rară (transmisă de porumbel). Cea de a doua este *Candida albicans* ale cărei infecții s-au înmulțit odată cu apariția antibioticelor clasice și utilizarea lor deseori neadecvată. Această ciupercă localizată de obicei în intestinul uman se poate dezvolta și în alte părți ale organismului uman (vezi tabelul 4.5.).

Se constată că infecțiile micotice sunt mai persistente decât ale altor microbi: ele se instalează ușor și sunt greu de îndepărtat, fapt ce se explică prin lipsa de pretenții privind condițiile de viață.

Tabelul 4.4. Boli bacteriene

Bacteria	Boala
<i>Bacillus anthracis</i>	Antrax (cărbune)
<i>Bordetella pertussis</i>	Tuse convulsivă
<i>Brucella melitensis</i>	Febra de Malta
<i>Campylobacter jejuni</i>	Gastroenterite diverse
<i>Clostridium botulinum</i>	Botulism
<i>Clostridium perfringens</i>	Gangrenă gazoasă
<i>Clostridium tetani</i>	Tetanos
<i>Corynebacterium diphtheriae</i>	Difterie
<i>Escherichia coli</i>	Cistită
<i>Haemophilus ducreyi</i>	Șancru moale
<i>Haemophilus influenzae</i>	Meningită
<i>Haemophilus influenzae</i>	Otită
<i>Helicobacter pylori</i>	Ulcer gastroduodenal
<i>Legionella pneumoniae</i>	Legioneloză
<i>Listeria monocytogenes</i>	Listerioză
<i>Mycrobacterium leprae</i>	Lepră
<i>Mycrobacterium tuberculosis</i>	Tuberculoză
<i>Neisseria meningitidis</i>	Meningită
<i>Neisseria gonorrhoeae</i>	Blenoragie
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Pneumonie, Septicemie
<i>Salmonella typhi</i>	Tifoidă
<i>Shigella dysenteriae</i>	Dizenterie
Stafilococi și streptococi	Fruncule, abcese, impetigo, sinuzită, angină, rinofaringită, otită, septicemie, enterită, pneumonie, osteomielită, artrită, endocardită, meningită, cistită, pielonefrită, panarițiu, abces mamar.
Streptococ beta hemolytic A	Scarlatină
Streptococ beta hemolytic A	Maladia lui Bouillaud, reumatismul articular acut
<i>Treponema pallidum</i>	Sifilis

Tabelul 4.5. Infecții micotice

Levuri	Boala
<i>Candida albicans</i>	Bolanită
<i>Candida albicans</i>	Candidoză cronică
<i>Candida albicans</i>	Intertrigo
<i>Candida albicans</i>	Mărgăritărel
<i>Candida albicans</i>	Micoze diverse
<i>Candida albicans</i>	Onyxis
<i>Candida albicans</i>	Zăbăluță
<i>Candida albicans</i>	Perionyxis
<i>Candida albicans</i>	Piciorul atletului (micoza degetelor de la picioare)
<i>Candida albicans</i>	Vulvovaginită
<i>Cryptococcus neoformans</i>	Meningită

4.2.1.4. Virusurile

Virusurile formează un tip special de microbi care sunt alcătuiți dintr-un complex supramolecular necelular constituit doar din material genetic (ADN sau ARN), înconjurat de un înveliș proteic protector (capsidă) pe care se găsesc niște prelungiri (sau apendice) prin care se fixează și perforează celula parazitată.

Un virus se aseamănă mai degrabă cu un complex macromolecular decât cu un organism viu și posedă cele mai mici dimensiuni din categoria microbilor. Virusurile sunt inerte, uneori chiar în stare cristalină, fapt ce a determinat încadrarea lor după unii autori în regnul „mineral”. Forma virusurilor este predominant sferică, deși există și unii alungiți.

Se cunosc peste 1000 de genuri virale, fiecare posedând propriul material genetic. Virusurile nu respiră, nu se hrănesc, sunt perfect inerte. Doar când pătrund într-o celulă (prin perforarea membranei acesteia cu apendicele său) virusurile acaparează organele celulei gazdă, în scopul multiplicării sale. Sunt deci *paraziți obligatorii*, depinzând în totalitate de metabolismul celulelor în care pătrund. După ce virusul pătrunde într-o celulă, materialul său genetic se substituie celui celular și dirijează ansamblul celular. Organele celulei-gazdă sunt utilizate, nu pentru a produce substanțe necesare acesteia, ci pentru a produce noi virusuri. Când numărul virusurilor devine prea mare, celula explodează, eliberează citoplasma și moare. Virusurile eliberate se vor răspândi rapid infectând și alte celule.

Este bine știut că virusurile nu pot pătrunde în orice celulă, ci doar în cele care le asigură condiții convenabile de viață.

În tabelul 4.6. sunt indicate familiile de virusuri și bolile pe care le provoacă.

Tabelul 4.6. Boli virale

Familia de virusuri	Boala
<i>Arbovirus</i>	Febră galbenă
<i>Arbovirus</i>	Encefalită
<i>Arenavirus, Cocksackie virus</i>	Meningită
<i>Echovirus, Adenovirus</i>	Infecții respiratorii
<i>Enterovirus</i>	Poliomielită
<i>Herpesvirus</i>	Herpes
<i>Herpesvirus</i>	Varicelă
<i>Herpesvirus</i>	Zona
<i>HIV</i>	SIDA
<i>Orthomyxovirus</i>	Gripă
<i>Paramyxovirus</i>	Rujeolă
<i>Paramyxovirus</i>	Oreion
<i>Poxvirus</i>	Variolă
<i>Rhobdovirus</i>	Rabie

4.2.2. Multiplicarea microbilor

Un microb izolat nu poate cauza daune organismului uman; daunele apar doar când numărul microbilor crește foarte mult, cu formarea de colonii.

Microbii se multiplică cu viteză foarte mare, fapt ce se explică prin modul lor special de reproducere, care constă în dividerea fiecărei celule în două părți identice. Astfel, cu fiecare generație, numărul microbilor se dublează. La microbi o nouă generație apare aproximativ la fiecare oră, în unele cazuri chiar la 15-20 minute.

Un calcul rapid ne indică faptul că, teoretic, plecând de la o singură bacterie, în timpul unei perioade de aproximativ 11 ore se obține o populație de ~ 10 miliarde.

Organismul uman nu rămâne pasiv la această multiplicare vertiginoasă a microbilor și se apără omorând o parte a invadatorilor cu ajutorul sistemului său imun. Diminuarea numărului microbilor invadatori se realizează inevitabil după un anumit timp, ca urmare a „degradării” condițiilor de viață din celulele gazdă datorate numărului lor mare care duce la lipsă de spațiu, de oxigen, de hrană cât și toxicitatea mediului prin deșeurile metabolice excretate de microbi. Un alt factor important care limitează multiplicarea microbilor este temperatura. Temperatura propice multiplicării microbilor se situează la ~ 37°C. S-a dovedit că la temperatura de ~ 45°C majoritatea microbilor mor.

În timpul unei infecții, temperatura corpului crește până la ~ 40°C, ca urmare a accelerării metabolismului (oxigenarea, circulația sângelui, etc.) determinând încetinirea multiplicării

microbilor, chiar dacă nu-i omoară. Așa se explică efectele pozitive ale febrei și interesul terapeutic de a nu o suprima fără discernământ.

4.3. Bolile infecțioase

Omul se confruntă cu numeroase boli. **Bolile** se clasifică în:

- boli infecțioase care sunt provocate de microbi* a căror prezență este esențială pentru declanșarea maladiei;
- boli funcționale (non infecțioase): organice, ereditare, curențiale, ocupaționale, psihosomatice etc. care nu sunt provocate de microbi.

Îmbolnăvirea unui organism de către microbi, când aceștia pătrund în organism, se produce prin activitatea lor sub două aspecte principale, când produc:

- leziuni tisulare adică prin distrugerea celulelor într-o măsură mai mare sau mai mică,
- intoxicații prin toxinele pe care le secretă.

Leziunile tisulare sunt specifice infecțiilor virale căci virusurile nu se înmulțesc decât în interiorul celulelor, dar pot fi produse și de bacterii sau de paraziți.

Intoxicarea se datorează reziduurilor metabolice (toxine) pe care microbii (cu excepția virusurilor) le elimină în exterior. Aceste toxine deversate în curentul sanguin provoacă daune, uneori la distanțe mari de locul infecției. Gradul de toxicitate al toxinelor nu este uniform: unele au efecte ușoare, altele sunt devastatoare. Toxina cea mai periculoasă pentru om este cea produsă de bacilul responsabil de *botulism*: ea este de circa trei milioane de ori mai otrăvitoare decât stricnina (alcaloid cunoscut pentru marea sa periculozitate).

Infecțiile pot fi clasificate în trei categorii diferite, în funcție de modul în care se manifestă:

- infecții locale în care microbii acționează într-o zonă bine determinată (organ-țintă): vezica în cazul cistitei, urechile în cazul otitei etc.
- infecții generalizate care afectează întreg organismul și care va răspunde global manifestându-se prin stare generală fizică și psihică alterată,
- infecții locale cu efect general sunt tipice pentru microbii (bacterii și virusuri) producători de toxine. Microbii rămân în zona infectată, însă toxinele pe care le produc sunt răspândite în întregul organism.

O boală virală, ca de exemplu gripa, este o infecție a căilor respiratorii superioare (infecție locală) care se manifestă prin febră și astenie generală (efect general).

*Faptul că unii microbi stau la originea diferitelor boli a fost dovedit abia în 1865 de către doi cercetători care au lucrat independent: francezul Louis Pasteur și germanul Robert Koch. Ei au prelevat microbi din sângele unor animale bolnave pe care i-au incubat unor animale sănătoase care apoi au contractat boala, demonstrând astfel relația cauză-efect dintre microbi și infecție.

Evoluția bolii infecțioase constă în cinci etape dintre care primele trei nu sunt conștientizate:

- a. Contaminarea, care reprezintă contactul dintre organism și microb;
- b. Infecția, reprezintă instalarea microbului printr-o leziune într-un țesut sau organ în care găsește condițiile care-i convin și începerea multiplicării;
- c. Perioada de incubare, reprezintă multiplicarea galopantă a microbilor până la atingerea unui număr ce poate produce daune organismului, dar nu se manifestă încă nici un simptom. Durata perioadei de incubare depinde de viteza de multiplicare a microbului și de numărul necesar pentru a provoca daune. Ea este de 2-3 zile pentru gripă, 2-8 zile pentru scarlatină, 7-14 zile pentru rujeolă, 2-3 săptămâni pentru varicelă, 3-6 săptămâni pentru hepatita virală epidemică etc.
- d. Perioada de stare, înseamnă perceperea daunelor aduse organismului și instaurarea bolii prin: durere, febră, stare generală alterată, expectorație, abcese, erupții cutanate etc. Această perioadă durează mai mult sau mai puțin funcție de virulența microbilor cât și de viteza de reacție a organismului infectat. Perioada de stare se va încheia atunci când populația microbilor va fi suficient de decimată de eforturile de apărare ale organismului uman prin sistemul său imun: limfocite, anticorpi etc.
- e. Convalescența, reprezintă perioada ce urmează victoriei organismului asupra microbilor și constă în activități de curățare și renovare a țesuturilor atacate.

Este absolut necesară respectarea perioadei de convalescență pentru ca organismul să-și regăsească starea de sănătate, căci scurtarea acestei perioade lasă organismul într-o stare de fragilitate care îl face receptiv la recidive sau la alte infecții.

Sursele de infecții ale organismului pot fi:

- ☞ externe, în mare parte alimentele, apa, animalele, insectele și nu în ultimul rând semenii noștri care pot răspândi boli infecțioase ca: gripa, răceala, rujeola, variola, varicela etc.
- ☞ interne, reprezentate de microbii saprofiți (non infecțioși, utili organismului) dar care în anumite situații devin brusc virulenți. Situațiile în care microbii saprofiți devin virulenți și periculoși sunt în general două:
 - creșterea peste măsură a numărului acestora,
 - prezența lor în organe în care nu ar trebui să existe.

4.4. Sistemul de apărare al organismului

Organismul uman este înconjurat în permanență de numeroși microbi patogeni. Dacă omul nu cade pradă des infecțiilor se datorează, în primul rând faptului că celulele organismului uman (terenul) nu oferă un mediu favorabil acestor microbi și în al doilea rând faptului că organismul nu se lasă invadat fără a reacționa sau fără a se apăra (prin intermediul sistemului imun).

Prin **teren** se înțelege ansamblul fluidelor: sânge, limfă, lichidele extra- sau intracelulare în care plutesc celulele organismului uman. La rândul lor celulele sunt pline de lichide aprovizionate cu substanțe nutritive de către alte lichide (sânge, lichide celulare) și curățate de deșeuri metabolice, toxine prin intermediul lichidelor (sânge, limfă).

Mediul celular este preponderent apos; celulele depind în întregime de prezența apei și nu pot exista în absența ei.

Există o compoziție ideală a lichidelor în care celulele găsesc condiții optime de viață și activitate prin care se asigură sănătatea și vitalitatea organismului. Dacă microbii patogeni pătrund în aceste condiții, ei nu vor găsi condiții favorabile, nu vor putea viețui și nu se vor putea multiplica. Un mediu sănătos este ostil oricărui microb patogen.

Compoziția ideală a terenului nu este fixă. Ea se modifică în funcție de: alimentație, stres, oboseală, sedentarism, somn insuficient, fumat, medicamente, etc. care pot conduce la „degradarea” terenului, care poate lua două forme: fie terenul are prea puține vitamine, minerale, glucide, proteine (deci o alimentație inadecvată), fie este supraîncărcat cu deșeuri metabolice (colesterol, acid uric, uree etc.) toxice. Aceste două tipuri de degradare pot coexista, făcând ca terenul să fie atât carentat cât și supraîncărcat (frecvent în zilele noastre) constituind condiții ideale pentru atacul microbial extern cât și intern.

Concluzia cercetărilor arată că pentru a se produce o infecție, **factorul decisiv este terenul, fără de care microbul nu înseamnă nimic** (vezi capitolul 4.7).

În cazul în care există deficiențe ale terenului și sistemul imun este slăbit, trebuie pus în funcțiune un sistem de apărare artificial pentru a înlocui apărarea organică: antibioticele.

4.5. Antibioticele

4.5.1. Proprietățile antibioticelor

Un microb nu este niciodată singur; el este întotdeauna înconjurat de alți microbi care, întocmai ca și el, caută să găsească hrană și spațiu de viață și dezvoltare. În această luptă pentru supraviețuire, microbii secretă anumite substanțe prin care să-și extermin rivalii, dar care pentru ei sunt inofensive. Numele de antibiotice derivă de la cuvintele *anti* (împotriva) și *bios* (viață).

Substanțele antibiotice secretate de microbi acționează fie împiedicând multiplicarea unora dintre concurenți (dușmani, vecini), fie omorându-i. Antibioticele produse de microbi se recoltează în prezent de pe mediile de cultură special concepute în acest scop și care apoi sunt folosite ca medicamente.

A nu se confunda antibioticele cu antisepticele; antisepticele, precum formolul, fenolii, permanganatul de potasiu etc. omoară de asemenea microbii, dar nu sunt produse de microbi, ci sunt produse chimice.

În prezent se cunosc mii de substanțe antibiotice și cu siguranță numărul lor va crește având în vedere numărul extrem de mare al microbilor. Din aceste mii de antibiotice, doar circa o sută se folosesc în medicină și cam cincizeci pentru oameni.

Pentru a fi utilizate în terapie, antibioticele trebuie să posede anumite caracteristici specifice:

- să aibă efect asupra microbilor agresori ai ființei umane;
- să se răspândească cu ușurință prin organism pentru a ajunge la locul infecției și pentru a putea fi în contact cu celula microbiană și chiar să pătrundă în interiorul ei;
- să-și păstreze structura chimică atunci când intră în contact cu fluidele sau cu enzimele din organism, pentru a nu-și pierde proprietățile terapeutice.

Când antibioticele ajung la microbi, țintele asupra cărora acționează pot fi:

- membrana externă a microbului pe care caută să-o lezeze, fapt ce atrage moartea acestuia,
- distrugerea componentelor responsabile cu respirația, producerea energiei, etc. care sunt esențiale pentru existența microbului;
- informația genetică consemnată în acidul dezoxiribonucleic (ADN) și transmisă moleculei mesager de acid ribonucleic (ARNm) care are drept efect împiedicarea multiplicării microbilor.

Acționând asupra diferitelor părți ale celulei microbiene, antibioticele au efect asupra paraziților (protozoarelor), bacteriilor și fungilor, care sunt ființe unicelulare, dar nu au nici un efect asupra virusurilor, care sunt agregate moleculare și nu celule.

Antibioticele sunt de asemenea inefficiente față de toxinele secretate de către microbi.

În natură, diferiții microbi produc diferite substanțe antibiotice. Producerea antibioticelor este de fiecare dată adoptată de microbilor cărora trebuie să le facă față. Unii microbi nu au decât unul sau un număr mic de dușmani, alții au un număr foarte mare. Astfel se disting **antibiotice cu spectru îngust**, care au efect doar asupra unui număr restrâns de microbi, și **antibiotice cu spectru larg**, care omorâ o gamă largă de microbi.

Toate antibioticele acționează asupra uneia sau mai multor bacterii, dar puține au efect asupra paraziților (protozoarelor) și un număr și mai mic asupra fungilor (ciupercilor). Acțiunea asupra virusurilor este nulă.

4.5.2. Rezistența microbilor la antibiotice

Microbii agresați de antibiotice vor căuta, ca orice ființă confruntată cu un pericol mortal, să supraviețuiască prin toate mijloacele, dezvoltându-și noi caracteristici sau mijloace de apărare. Despre microbii care au reușit să supraviețuiască se spune că au căpătat **rezistență**, iar antibioticul respectiv devine inefficient, deci inutilizabil.

Rezistența microbilor poate fi:

- simplă, când se referă la un singur antibiotic;

- multiplă, când se referă la mai multe antibiotice;
- încrucișată, când un microb capătă rezistență față de un antibiotic cu care nu s-a mai întâlnit, dar care are caracteristici asemănătoare cu ale altuia cu care s-a luptat deja.

Strategiile folosite de microbi pentru a face față atacurilor antibioticelor vizează:

- întărirea membranei externe pentru a o face mai rezistentă sau impermeabilă la acțiunea distructivă a antibioticelor;
- producerea de enzime care să neutralizeze proprietățile agresive ale antibioticelor; în acest caz antibioticele intră în contact cu microbul, dar sunt inactivate de către acesta;
- mutații spontane care apar în urma selecției naturale a microbilor, rezultând indivizi al căror patrimoniu genetic este diferit de cel al ascendenților. Mutațiile genetice au loc la toate organismele animale și vegetale, dar la microbi ele au loc mai des datorită vitezei lor mari de multiplicare.

Cauzele rezistenței microbilor la acțiunea antibioticelor sunt numeroase, printre care se numără:

- folosirea eronată și abuzivă a antibioticelor; ele se recomandă doar în caz de absolută necesitate, vizând un anumit microb (determinat prin efectuarea antibiogrammei), într-o anumită doză,
- prescrierea unui antibiotic cu spectru larg de acțiune prin care se asigură șanse mai mari de eradicare a infecției, dar și creșterea numărului de microbi agresați și constrânși să dezvolte rezistență,
- folosirea preventivă a antibioticelor, în special în cazul bolilor virale ca de exemplu gripa, când microbiile saprofiti (nepatogeni) sunt în mod inutil confrunțați cu antibioticele și constrânși să dezvolte o rezistență pentru a se proteja. Un microb nepatogen poate deveni patogen dacă terenul se modifică sau dacă acesta ajunge într-o altă parte a corpului decât cea caracteristică lui. Infecția pe care o va declanșa atunci va fi greu de tratat din cauza rezistenței căpătate.

Apariția rezistenței microbilor la antibiotice determină apariția unor consecințe grave cum sunt:

- scăderea eficienței antibioticelor și de aici apariția unor dificultăți din ce în ce mai mari pentru tratarea cu succes a infecțiilor,
- consumul mărit de antibiotice pentru ajungerea la succesul terapeutic scontat,
- micșorarea numărului de antibiotice utilizabile în combaterea infecțiilor.

Cercetările științifice în acest domeniu caută noi produse eficiente, dar practica a arătat că ritmul descoperirilor este mai lent decât cel al dezvoltării rezistenței microbilor.

În prezent se deosebesc antibiotice de:

- ☞ prima generație sau clasice, în întregime de origine microbiană;

☞ a doua generație sau semisintetice, obținute în laborator prin modificări structurale ale antibioticelor din prima generație;

☞ a treia generație, în întregime sintetică (începând din 1980).

S-a constatat că și față de antibioticele din a treia generație, microbii au reușit să se adapteze și să dezvolte o rezistență.

O ultimă strategie utilizată împotriva infecțiilor microbiene constă în utilizarea simultană a 2-3 antibiotice.

4.5.3. Reacțiile adverse ale antibioticelor

Pe lângă problemele legate de dezvoltarea rezistenței, antibioticele posedă și numeroase efecte secundare care reprezintă tot atâtea contraindicații în utilizarea lor.

Cele mai cunoscute și importante efecte secundare în cazul utilizării antibioticelor sunt:

- ☞ distrugerea unei părți a microbilor saprofiți ai florei intestinale și cutanate. Omorându-i pe cei care sunt sensibili la acțiunea lor, fără să aibă însă nimic în comun cu infecția, în detrimentul altor microbi mai puțin sensibili, antibioticele modifică raportul de forțe între diferitele grupe de microbi. Microbi care nu ar trebui să fie prezenți decât în număr mic se înmulțesc peste măsură, în vreme ce alții cu care erau în competiție, sunt decimați: cel mai des bacteriile intestinale de putrefacție și de fermentație sunt cele care se multiplică anormal, în detrimentul celor benefice. Ca urmare, procesele de fermentație și putrefacție se înmulțesc și produc suferințe digestive neplăcute: balonare, indigestii, diaree, colici, dureri abdominale, de care se scapă greu și în timp. Pentru a diminua aceste efecte, în cazul terapiei cu antibiotice este absolut necesară includerea iaurtului, a drojdiei de bere și a fermenților lactici în alimentație pentru a stimula regenerarea florei intestinale. Ceea ce este mai puțin cunoscut este că restul florei microbiene din corp (plămâni, nas, gât, piele, organe genitale și căi urinare) este dezechilibrată în aceeași măsură după tratament. Aceasta este cu siguranță una din cauzele deselor infecții cu *Candida albicans* într-un organ sau în întregul organism în cazul tratamentului cu antibiotice.
- ☞ diminuarea capacității de apărare (a sistemului imun) al organismului care vizează toate liniile de apărare nu numai pe cele legate de distrugerea florei intestinale și cutanate.
- ☞ apariția și înmulțirea reacțiilor alergice: stare generală proastă, jenă respiratorie, erupții cutanate, mâncărimi, edeme, bronhospasm, febră, letargie etc.
- ☞ manifestarea unor simptome dezagreabile care însoțesc terapia cu antibiotice: dureri de cap, vărsături, tulburări de echilibru, anemie, infecții renale rebele.

Toate aceste efecte secundare pledează pentru o prudență extremă atunci când se alege terapia cu antibiotice.

4.5.4. Reversibilitatea

Dezvoltarea rezistenței determinate de consumul ridicat de antibiotice, cu toate efectele secundare negative care se repercutează asupra sănătății reprezintă, din fericire o problemă rezolvată.

Observațiile medicale au arătat că dobândirea rezistenței nu este definitivă. S-a constatat că eliminarea totală și prelungită (de ordinul anilor) a antibioticelor duce la pierderea rezistenței microbilor față de acestea.

Fenomenele de reversibilitate sunt îmbucurătoare, dar perioada lungă necesară reinstaurării acțiunii benefice a antibioticelor reprezintă o problemă pentru bolnavii atinși de infecții.

Există însă alternative la folosirea antibioticelor. După cum am arătat mai înainte, infecțiile se datorează prezenței unui microb patogen și receptivității terenului. Prescrierea de antibiotice reprezintă doar acționarea asupra microbilor, deci asupra unei singure cauze a infecției.

Cea de a doua cauză, modificarea terenului în sensul de a-l întări, nu este luată în considerare și nu se face nimic în acest sens. Corecția terenului, chiar și izolată, conduce la lichidarea a numeroase infecții banale, cu atât mai mult cu cât întărește și apărarea organismului, adică a sistemului imun (vezi capitolul 4.7).

În plus natura oferă o gamă largă de antibiotice care nu prezintă neajunsurile antibioticelor clasice. Ele sunt foarte eficiente, nu au efecte secundare și nu dezvoltă rezistența microbilor.

4.6. Compuși naturali cu proprietăți antibiotice

Toți compușii naturali cu proprietăți antibiotice* derivă din regnul vegetal ei fiind produși de plantele medicinale și nu de microbi ca antibioticele clasice (cu excepția celor de a doua și a treia generație) care și ele pot fi considerate într-un anumit mod naturale. Antibioticele naturale sunt substanțe care se găsesc în plantele des întâlnite în țara noastră, dar și în specii exotice și rare. Proprietățile terapeutice ale acestor plante au fost folosite de mii de ani de oameni în lupta cu bolile și au reprezentat singurele remedii accesibile timp de multe secole.

4.6.1. Moduri de acțiune

Compușii naturali cu activitate antibiotică acționează în două moduri: direct asupra microbului și indirect asupra terenului..

4.6.1.1. Acțiunea directă

Acțiunea directă (asemănătoare cu cea a antibioticelor clasice) se datorează toxicității și causticității substanțelor antibiotice care intră în contact direct cu microbii. Acțiunea directă se manifestă prin următoarele efecte:

*Adjectivul natural evidențiază faptul că acești compuși fac parte din mijloacele pe care le oferă natura și că nu sunt de sinteză.

- bacteriologic care constă în liza (descompunerea, degradarea) microbilor sub influența substanțelor antibiotice asemănătoare acțiunii enzimelor,
- bacteriostatic care constă în stoparea multiplicării bacteriilor, fără însă a le omorî. Această acțiune se explică prin faptul că celula microbiană, agresată de antibiotic, tinde să-și îngroașe membrana exterioară pentru a se apăra, fapt care împiedică și schimburile cu mediul exterior blocând multiplicarea acesteia.
- bactericid, constă în omorârea microbilor prin distrugerea organelor vitale, fapt care antrenează moartea tuturor celulelor microbiene.

4.6.1.2. Acțiunea indirectă

Acțiunea indirectă (care nu există în cazul antibioticelor clasice) este la fel de periculoasă pentru microbi deoarece modifică terenul pe care aceștia se află, făcându-l impropriu supraviețuirii acestora.

Pentru a înțelege mai bine această acțiune indirectă ar trebui să ne imaginăm ce s-ar întâmpla cu o ființă umană într-un mediu sărac în oxigen. Calitatea unui teren organic este cu atât mai bună cu cât el conține nutrienții principali (proteine, glucide, lipide) și pe cei secundari (vitamine, oligoelemente, minerale) și conține puține toxine.

Lipsurile se remediază în primul rând la nivelul oligoelementelor și mineralelor care modifică în sens pozitiv compoziția terenului. Producții naturale cu proprietăți antibiotice sunt bogate în oligoelemente și minerale ceea ce activează puternic enzimele și reacțiile biochimice catalizate de acestea, mărind capacitatea de apărare a celulelor atacate de microbi prin eliminarea toxinelor și a deșeurilor metabolice. Țesuturile organului infectat redevin curate și improprie supraviețuirii microbilor.

O modalitate mai modernă de a defini calitatea unui teren este aceea de a măsura trei factori evidențiați prin metoda bioelectronică (Louis Claude Vincent):

- capacitatea de oxido-reducere a terenului (caracteristică de a fixa sau de a elimina oxigenul);
- rezistivitatea terenului (capacitatea de a conduce curentul electric);
- pH-ul terenului (aciditatea sau alcalinitatea sa).

Foarte mici modificări la nivelul acestor factori dependenți de capacitatea de schimb electronic a atomilor și a moleculelor din compoziția terenului pot provoca schimbări foarte mari ale caracteristicilor terenului încât acesta poate deveni repede rezistent la microbi, deși fusese sensibil cu puțin timp în urmă.

Astfel de schimbări se realizează ușor cu ajutorul antibioticelor naturale, în special datorită uleiurilor esențiale care posedă o mare capacitate de a dona sau capta electroni (vezi capitolul I, Uleiuri esențiale).

Modificarea unor funcții fiziologice, este o altă modalitate de acțiune indirectă a antibioticelor naturale. Astfel, unele antibiotice naturale stimulează glandele secretoare de mucus ale căilor respiratorii și digestive, mucus care conține enzime ce distrug microbii prin liză.

Același efect de stimulare se produce și asupra sistemului imun care este încurajat să fabrice mai multe fagocite, limfocite etc.

Din cele descrise mai sus se constată că atunci când se folosesc antibioticele naturale acțiunile directe și cele indirecte se combină, în timp ce atunci când se administrează antibioticele clasice, are loc doar acțiunea directă.

4.6.2. Proprietăți specifice compușilor naturali cu acțiune antibiotică

Proprietățile specifice compușilor naturali cu acțiune antibiotică, prin care se deosebesc fundamental de antibioticele clasice, sunt următoarele:

- ☞ majoritatea sunt și antivirale puternice, ceea ce nu este cazul antibioticelor clasice; ca și antibioticele clasice au și efect asupra paraziților, bacteriilor și fungilor deci efectul antibioticelor naturale este mult mai larg;
- ☞ nu determină apariția rezistenței la microbi așa cum se întâmplă în cazul antibioticelor clasice; acest lucru se întâmplă deoarece un antibiotic clasic înseamnă un singur tip de molecule, în timp ce un antibiotic natural este un amestec de tipuri diferite de molecule. Dacă microbului nu îi este prea greu să fabrice o anumită enzimă care să neutralizeze antibioticul clasic, pentru a neutraliza toate tipurile de molecule din care este format un antibiotic natural ar trebui să fabrice tot atâtea tipuri de enzime diferite, ceea ce nu este posibil. Un alt motiv este acțiunea indirectă a antibioticelor naturale prin care se acționează asupra terenului, iar *împotriva terenului nu se poate dezvolta o rezistență*.
- ☞ lipsesc efectele secundare atât de frecvente în urma utilizării antibioticelor clasice deoarece antibioticele naturale nu dezechilibrează flora intestinală.

4.6.3. Plante și preparate din plante utilizate pentru efectul antibiotic

Prezentarea exhaustivă și aprofundată a numeroaselor plante cu proprietăți antibiotice, care diferă de la regiune geografică la alta, constituie subiectul multor materiale și cărți de specialitate în care acestea sunt descrise și analizate din punct de vedere biologic, chimic, medical și farmaceutic.

În acest subcapitol este prezentat un număr de plante care conțin substanțe cu proprietăți antibiotice, scopul fiind acela de a-l introduce și familiariza pe cititor în cunoașterea și folosirea lor pentru îmbunătățirea stării de sănătate.

Constatarea limitelor și reacțiilor adverse ale antibioticelor, au condus la redescoperirea antibioticelor naturale, uitate pentru un timp, ca o alternativă benefică, netoxică pentru organism în lupta împotriva microbilor și a bolilor produse de aceștia.

Numărul extrem de mare de compuși ce sunt sintetizați într-o plantă, dintre care doar unii au proprietăți antibiotice, dar care se găsesc în cantități extrem de reduse, a impus utilizarea unor forme farmaceutice îmbogățite în compușii respectivi. Astfel, plantele se pot folosi sub formă de pulberi sau tablete, ceaiuri, decocturi, soluții extractive alcoolice (tincturi), uleiuri esențiale etc.

Tincturile sunt soluții extractive obținute prin dizolvarea principiilor active în alcool etilic. După pregătirea produsului vegetal, care constă în uscarea, mărunțirea, spălarea sub jet de apă a acestuia și cântărirea, se adaugă alcoolul peste produsul vegetal, la rece. Se menține amestecul la temperatura camerei, timp de 10-21 zile, agitând de 5-6 ori/zi. Lichidul se decantează și se filtrează, iar reziduul se spală cu apă (fără a presa) pentru a completa soluția la masa respectivă.

Compoziția și proprietățile tincturilor sunt riguros verificate pentru a respecta normele prestabilite și pentru a obține proprietăți terapeutice constante.

Tincturile se administrează sub formă de picături, pe cale orală.

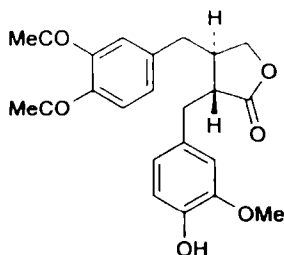
Uleiurile volatile se obțin din plante prin distilare cu vapori de apă sau presare și reprezintă forma concentrată, „esență” principiilor active dintr-un material vegetal. Ele se pot folosi pe cale internă prin administrare orală sau pe cale externă sub formă de unguente, creme de masaj, băi sau inhalatii (vezi și cap. 2.2). Uleiurile esențiale fiind produse foarte concentrate pot fi iritante sau chiar caustice, funcție de sensibilitatea cutanată a utilizatorului. Pentru diminuarea acestor efecte în cazul aplicării pe piele se impune diluarea lor cu alte uleiuri de suport cum ar fi: uleiul de măsline, de floarea soarelui, de migdale dulci, mierea etc.

Alegerea celui mai eficient ulei esențial pentru tratarea unei anumite boli, necesită efectuarea unui test similar antibiogrammei care se efectuează în laboratoare specializate.

***Arctium lappa* L. (Brusturele)**

Cunoscut și utilizat încă din antichitate, Brusturele conține o substanță cu proprietăți antibiotice numită **arctiozidă**, care are un efect comparabil cu al penicilinei. Are acțiune antimicrobiană (în special asupra bacteriilor gram pozitive), antifungică, antivirală, antitumorală. Sfera sa de acțiune este în primul rând pielea și de aceea se utilizează în tratarea afecțiunilor cutanate: dermatite, furunculoză, sebooree, alopecie etc. Este depurativ prin eliminarea toxinelor și utilizat în afecțiuni renale și hepatobiliare.

Studii de dată recentă au demonstrat activitatea antivirală a unui lignan din *Arctium lappa* L. numit arctigenină:



Se folosește sub formă de tinctură ce se obține din rădăcini proaspete și frunze.

***Ocimum basilicum* L. (Busuiocul)**

Busuiocul are o largă arie de cultivare cu predilecție în zonele temperate și este cunoscut de multe secole și utilizat la începuturi ca un condiment apreciat pentru aroma sa puternică și plăcută. Inițial au fost remarcate efectele antispastice asupra tubului digestiv cât și cele de întărire și reglare a sistemului nervos, și a fost considerat ca un antibacterian cu eficiența variabilă. Studiile recente au demonstrat că busuiocul este un antiviral puternic, de aceea el este recomandat în toate afecțiunile virale în special cele de la nivelul sistemului digestiv (hepatită virală, enterită virală, viroză intestinală) cât și cele de la nivelul sistemului nervos (nevrite).

Proprietățile antibiotice ale uleiului esențial de busuioc se datorează prezenței linaloolului și metil-cavicolului.

Busuiocul nu are efect asupra ciupercilor și paraziților.

Se folosește uleiul esențial de busuioc, prin administrare pe cale internă sub formă de picături, în miere.

***Allium cepa* L. (Ceapa)**

Aliment apreciat încă din Antichitate pentru proprietățile sale terapeutice, tonice și antiinflamatoare, ceapa a fost și este considerată un factor de sănătate și de longevitate.

Este un stimulant general în special al sistemului nervos, hepatic, renal, este un diuretic puternic, echilibrant glandular, hipoglicemiant, antireumatismal, antiscorbutic, vermifug, antisclerotic și antitrombotic. Are o acțiune remarcabilă antimicrobiană (antiseptică și antiinfecțioasă) funcționând ca un antibiotic proprietate care-l face eficient în prevenirea și tratarea gripei, a afecțiunilor respiratorii: guturai, bronșită, astm, laringită și a infecțiilor urinare.

Ceapa conține glucide, vitamine A, B, C, săruri minerale, ulei volatil, enzime, compuși cu sulf etc. Ca și usturoiul conține un compus din clasa sulfoxizilor și anume cicloalliina care este responsabilă de proprietățile sale antibiotice. Există numeroase specii de ceapă cu bulbul de diferite forme și culori, ce se cultivă zonal.

Cercetările recente au indicat că ceapa roșie are proprietăți terapeutice mai eficiente decât usturoiul, datorită antocianozidelor colorate și proprietăților lor antioxidante.

Ceapa se folosește atât intern cât și extern. Intern se folosește sub diferite forme: crudă în salată sau macerată în apă, ulei ori miere, infuzie, decoct, coaptă sau fiartă. Mai eficient este sucul de ceapă care este însă foarte puternic și nu poate fi consumat decât în doze mici în combinație cu miere sau cu alte sucuri (morcovi). Extern se folosește sub formă de cataplasme cu ceapă crudă sau coaptă, comprese cu suc de ceapă, frecții cu ceapă crudă.

***Satureja montana* L. și *Satureja hortensis* (Cimbrul)**

Cimbrul este o plantă sălbatică care crește în regiunile mediteraneene (*Satureja montana* L.) dar este cultivat și în grădini (*Satureja hortensis* L.). Este cunoscut încă din Antichitate și folosit drept condiment dar și ca plantă medicinală.

Uleiul esențial de cimbru este un produs antiinfecțios natural puternic cu o sferă largă de acțiune asupra bacteriilor, paraziților dar și asupra virusurilor și ciupercilor. Uleiul esențial de cimbru este eficient în cazul infecțiilor la nivelul tubului digestiv (enterocolite, diaree, amoeliază), ale sistemului respirator (bronșite) și ale sistemului urinar (cistite candidozice și gonococice, prostatite) etc.

Aceste proprietăți antibiotice ale uleiului esențial de cimbru se datorează prezenței carvacrolului care reprezintă până la ~ 50 % din componentele sale. Uleiul esențial de cimbru se administrează atât pe cale internă (picături în miere) cât și pe cale externă (dilat în ulei de migdale dulci, deoarece ca atare este foarte caustic).

***Thymus vulgaris* L. (Cimbrișorul)**

Există mai multe specii de cimbrișor: cimbrișorul de câmp (*Thymus serpyllum* L.) și cimbrișorul de cultură (*Thymus vulgaris* L.) care conțin principii active asemănătoare, cu utilizări în aceleași scopuri.

Cimbrișorul de cultură este cunoscut încă din Antichitate și utilizat atât ca și condiment cât și pentru proprietățile sale terapeutice. Cimbrișorul nu dă decât foarte puțin ulei esențial, dar puterea sa terapeutică este foarte ridicată și este foarte caustic.

Principalii constituenți responsabili de proprietățile sale vindecătoare sunt: timolul, *para*-cimenul și carvacrolul. Timolul are proprietăți bactericide de 30 de ori mai puternice decât fenolul, considerat în alopatic ca etalonul antisepticilor.

Uleiul volatil de cimbrișor face parte dintre uleiurile volatile cu spectru de acțiune foarte larg, fiind eficient atât împotriva bacteriilor, virusurilor, ciupercilor cât și asupra paraziților.

Poate fi utilizat în aproape toate tulburările mai ales datorită faptului că are și efecte imunostimulatoare asupra leucocitelor.

Se administrează atât pe cale internă sub formă de picături într-o linguriță cu miere cât și pe cale externă folosind ca ulei de suport, uleiul de migdale dulci.

***Berberis vulgaris* L. (Dracila)**

Rădăcina și scoața arborelui *Berberis vulgaris*, cunoscut sub numele de Dracila sau lemn galben conțin numeroși alcaloizi izochinolinici, dintre care berberina s-a dovedit a avea puternice proprietăți antibiotice. În Evul Mediu era frecvent folosită pentru proprietățile sale antidiareice sau ca tonic hepatic și venos datorită culorii sale galbene era folosită la vopsitul lânii. Uitată dar redescoperită, studiile recente i-au evidențiat proprietățile antibiotice asupra bacteriilor, virusurilor, fungilor și paraziților. Este un compus cu proprietăți antibiotice cu un spectru larg care totodată are și proprietăți imunostimulatoare în producerea și activitatea macrofagelor. Este foarte eficient în cazul infecțiilor cu *Candida albicans* în special la nivelul tubului digestiv: salmonelaza, amoebiaza, holera, enteritele și diareele infecțioase.

Se administrează sub formă de tinctură dizolvată în puțină apă.

***Echinacea purpurea* (L.) Moench (Echinacea roșie)**

Originară din America de Nord, s-a răspândit din ce în ce mai mult în restul lumii datorită numeroaselor studii care i-au scos în evidență proprietățile terapeutice. Indienii foloseau rădăcinile acestei plante ca atare sau făceau din ele cataplasme. Era folosită pentru vindecarea diferitelor infecții: gât, dinți, răni, mușcături de șarpe, rujeolă, oreion, varicelă etc.

Eficiența echinaceei se datorează combinației dintre proprietățile sale antibiotice cu cele imunostimulatoare. Substanțele răspunzătoare de proprietățile antimicrobiene distrug enzimele secretate de bacterii și alterează membranele celulare ale celulelor oaspete. Bacteriile rămase în afara celulelor sunt distruse de macrofage a căror producție și activitate sunt intens amplificate de proprietățile imunostimulatoare ale plantei.

Acest sistem de apărare este eficient contra bacteriilor, virusurilor, fungilor etc. Echinaceea are deci un spectru larg de acțiune care o face utilă în multe infecții, cu diverse localizări.

Se administrează sub formă de tinctură diluată cu puțină apă în uz intern sau extern (gargarisme, comprime etc.). S-a constatat că doze mici înghițite de mai multe ori (5-6 ori) pe zi sunt mult mai eficiente decât o singură doză mai mare.

***Eucalyptus globulus* Labill. (Eucalipt)**

Originar din Australia și Tasmania, eucaliptul a fost aclimatizat și în zonele mediteraneene sau în zone umede, mlăștinoase în care drenează terenul fiind avid de apă. Eucaliptul emană un miros agreabil, îmbătător și puternic care alungă insectele. Frunzele eucaliptului sunt bogate într-un ulei esențial în care componentele cu proprietăți antibiotice sunt 1,8-cineolul și globudolul. Este suficient să lăsăm să se volatilizeze în aerul ambient o emulsie de 2 % ulei esențial de eucalipt, pentru ca circa 70 % din stafilococii prezenți să fie omorâți.

Acțiunea antibiotică a eucaliptului se extinde și la bacterii cât și la virusuri, ciuperci și paraziți. Fiind eliminat pe cale respiratorie și urinară, uleiul esențial de eucalipt are efect în cazul bronșitelor

acute și cronice, sinuzitelor, laringitelor, precum și în cazul cistitelor, pielonefritelor, colibacilozelor.

Tratamentele cu ulei esențial de eucalipt se fac fie pe cale internă (cu miere) sau externă (diluată cu ulei de migdale dulci) cât și inhalatii (uleiul esențial se picură într-un vas cu apă clocotită).

***Armoracia rusticana* P.G. Gaertn., B. Mey. & Scherb. (Hreanul)**

Cunoscut încă din Antichitate, prețuit de greci și romani, a fost folosit și de daci, în prezent fiind utilizat mai mult în scop alimentar. În trecut erau utilizate toate părțile plantei: frunzele crude vindeau durerile de cap, rădăcina sub formă de pulbere era un remediu pentru durerile de gât și amigdalitele pultacee, iar ceaiul din flori s-a dovedit eficient în răceli.

Rădăcina hreanului conține o cantitate apreciabilă de vitamina C, complexul vitaminelor B, enzime, substanțe antibiotice, fitohormoni, compuși organici cu sulf.

Proprietățile sale terapeutice se datorează sulfurii de alil și de propil, prezente atât în ceapă cât și în usturoi, cu care se aseamănă, cât și tioheterozidelor (glucosinolatelor) din compoziția sa. În hrean predomină glucocochlearozida (butil-glucosinolat) care are acțiune antibiotică (față de unele bacterii gram pozitive și gram negative), antimicotică, imunostimulatoare, citostatică.

Armoracia rusticana se utilizează sub formă de:

- tinctură (obținută prin macerare 8-9 zile în alcool), de uz intern (gripă, tuse, guturai) cât și extern (dureri reumatismale)
- sirop (hrean și miere),
- vin tonic (obținută prin macerare în vin 8-9 zile),
- făină de hrean (obținută după uscare și mărunțire), folosită pentru decocturi și cataplasme sau ingerat ca atare.

***Lavandula angustifolia* Mill. sin. *L. officinalis* Chaix ex Vill. sin. *L. pyrenaica* DC. sin. *L. spica* L. sin. *L. vera* DC (Lavanda)**

Este cunoscută din Antichitate, fiind folosită atât pentru mirosul său plăcut cât și pentru proprietățile sale terapeutice.

Lavanda este utilă în numeroase probleme medicale: arsuri, dureri, crampe, înțepături de insecte, inflamații, congestii, angoase, mușcături de șerpi veninoși etc.

Sfera de acțiune a lavandei nu se limitează la un singur organ ci se extinde la toate organele corpului fapt care face ca ea să fie considerată o plantă medicinală „universală” alături de alte câteva plante.

Proprietățile antimicrobiene ale uleiului volatil de lavandă prezintă un spectru de acțiune foarte larg, este ușor de folosit, fiind bine tolerat de piele și mucoase.

Se administrează intern (cu miere) sau extern (diluată cu ulei de migdale dulci).

Tabebuia serratifolia (Vahl) Nichols. sin. *Bignonia serratifolia* Vahl sin. *Tecoma serratifolia* (Vahl) G.Don (Lapacho)

Lapacho – numit și Pan d'Arco – este un arbore originar din America de Sud folosit încă de indieni și de incași pentru combaterea febrei și a infecțiilor microbiene în general.

Efectele sale erau considerate miraculoase, încât populațiile din zonele rurale i-au dat numele de „arbore miraculos” sau „arbore divin”.

Substanțele active din lapacho sunt conținute în alburn (lat. alburnum = lemn alb, lemn moale) – partea care se găsește între scoarța exterioară și „miezul” copacului, de culoare albă sau gălbuie, care mai conține încă celule vii.

Substanțele cu proprietăți antibiotice din lapacho sunt: lapacholul, xiloidina și quercitina cât și 15-20 chinone. Aceste substanțe s-au dovedit foarte eficiente în neutralizarea și distrugerea bacteriilor, virusurilor, ciupercilor și paraziților. S-au făcut numeroase studii științifice care au confirmat majoritatea cunoștințelor empirice și populare privind proprietățile terapeutice ale acestei plante.

Eficiența mare a lapacho în bolile infecțioase se datorează calităților sale antibiotice cât și faptului că este un puternic stimulator al sistemului imun a cărui activitate o întărește și susține.

Prin caracteristicile depurative și anticarențiale, lapacho este un corector de prim rang al terenului și un regenerator celular și sanguin eficient.

În Europa, lapacho este cunoscut în special ca plantă cu efect anticancerigen, dar are și calități antimicrobiene importante, având spectru larg de acțiune.

În țara noastră lapacho este disponibil în magazinele de specialitate sub formă de ceaiuri, elixiruri și tablete.

Se administrează intern sub formă de ceai (decoct) și tablete și extern (băi) prin turnarea decoctului în apa de baie.

***Melaleuca quinquenervia* (Cav.) S.T.Blake (Niaouli)**

Niaouli este un arbore ce crește în Noua Caledonie și în Madagascar. Indigenii cunoșteau proprietățile sale antiseptice și le foloseau la dezinfectarea apei.

Din frunzele arborelui de niaouli se obține un ulei esențial în care se găsesc în cantitate mai mare: 1,8-cineol, viridiflorol și α -terpinol, cărora li se datorează proprietățile sale antibiotice.

Studiile științifice asupra efectelor acestui ulei esențial arată că el este un antibiotic natural foarte puternic care acționează asupra bacteriilor, a majorității virusurilor și ciupercilor și în mai mică măsură asupra paraziților. Cea mai puternică este acțiunea sa antifungică și antibacteriană. Uleiul esențial de niaouli acționează asupra căilor respiratorii, tubului digestiv, sferele genitale, urinare și cutanate.

Se administrează intern (câteva picături și miere) sau extern (câteva picături diluate în ulei de migdale dulci).

Origanum vulgare L. (Origan)

Origan este o plantă aromatică binecunoscută care se utilizează ca și condiment.

Cunoscut de către egipteni, greci și romani pentru calitățile sale tonice, antispastice, antiacide și antitusive, uleiul esențial de origan este folosit în prezent mai ales datorită proprietăților sale antibiotice deosebit de puternice.

Componentele principale ale uleiului volatil de origan sunt: carvacrolul și *p*-cimenul. Se cunosc mai multe specii de origan, dar cea din Grecia (*Origanum heracleoticum*) este cea mai bogată în principii active. Aceste principii active s-au dovedit foarte eficiente față de bacterii, virusuri, ciuperci și paraziți, având un spectru larg în interiorul acestor patru grupe. Aceste proprietăți terapeutice ale uleiului esențial de origan îl recomandă ca un antibiotic natural polivalent care poate fi folosit în multe situații, cu atât mai mult cu cât stimulează sistemul imun.

Uleiul esențial de origan este un lichid foarte agresiv pentru piele și de aceea trebuie obligatoriu diluat la folosirea pe cale internă (cu miere) sau externă (cu ulei de migdale dulci).

Cymbopogon martinii (Roxb.) Wats. (Palmarosa)

Este o plantă ce crește în Africa, India și Indonezia. Din partea aeriană se obține un ulei esențial cu parfum proaspăt și dulceag ce amintește pe cel de trandafir sau mușcată – fapt pentru care a și fost folosit pentru a înlocui sau dilua uleiul esențial de trandafir care este foarte scump. Uleiul esențial de palmarosa conține 70-80 % geraniol.

Efectul său antibiotic este foarte puternic față de bacterii, virusuri și ciuperci, dar nu are proprietăți antiparazitare. Nu are o sferă de acțiune predilectă și de aceea poate fi utilizat în numeroase afecțiuni ale căilor respiratorii, digestive, urinare, cutanate, genitale.

Se administrează intern prin diluare cu miere sau extern cu sau fără diluare cu uleiul de migdale dulci deoarece uleiul nu este agresiv față de piele.

Propolisul

Propolisul* este un produs al stupului de consistență vâscoasă folosit de albine drept dezinfectant, dar și drept ciment, chit și lac. În existența coloniilor de albine, propolisul are o importanță covârșitoare în a asigura o curățenie și igienă deplină, observație ce a constituit punctul de plecare în folosirea acestui produs în scop terapeutic.

Propolisul este produs pe bază de substanțe rășinoase, vâscoase și balsamice culese de pe mugurii și ramurile tinere ale arborilor (în special plop și conifere) precum și de pe codițele

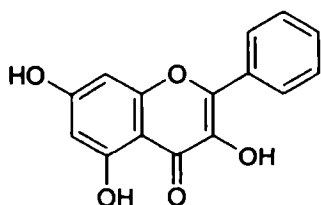
*În greacă propolis înseamnă ce este înaintea (pro) orașului (polis) subînțelegându-se „orașul albinelor”.

frunzelor, substanțe cărora albine le adaugă secreții salivare proprii și ceară. Propolisul este unul din produsele apicole cele mai eficiente sub raportul principiilor active transmise de la plantă la om.

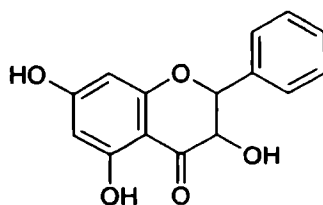
În funcție de proveniență, propolisul capătă o culoare ce variază de la galben-deschis, cafeniu, verde-brun-închis, mirosul este dulceag și plăcut, iar gustul este ușor acru și amar; prin ardere emană un miros de rășini aromatice de mare valoare. Proprietățile dezinfectante ale propolisului sunt cunoscute de mii de ani și au fost valorificate în Egipt, Grecia, în lumea romană, arabă și incașă. Prin însușirile antimicrobiene, cicatrizante și imunologice, propolisul are deosebite proprietăți terapeutice, în sine și ca adjuvant în tratamentele curative și preventive a numeroase afecțiuni.

Din punct de vedere chimic propolisul este un amestec complex de substanțe printre care: rășini, balsamuri, ceruri, uleiuri esențiale, polen, microelemente, vitamine, flavonoide, acid benzoic, acid ferulic, acid cafeic etc.

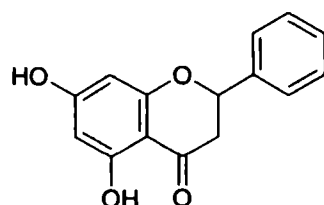
Principalele substanțe care imprimă propolisului proprietăți antibiotice sunt acidul benzoic, ferulic și cafeic, galangina, pinocembrina și pinobanksina. Ele sunt eficiente în special asupra bacteriilor dar și asupra virusurilor, ciupercilor și paraziților.



galangina



pinobanksina (dihidrogalangina)



pinocembrina

Pentru uzul său terapeutic, propolisul se prezintă sub trei forme principale: pastă sau granule masticabile, pudră închisă în capsule și tinctură alcoolică. Pasta și granulele se folosesc în cazul infecțiilor cavității bucale, gâtului și căilor respiratorii superioare (nas, sinusuri). Sfera ORL și căile respiratorii superioare reprezintă zonele predilecte de acțiune ale propolisului. Capsulele și tincturile sunt recomandate pentru infecțiile căilor digestive și urinare.

Propolisul se administrează pe cale internă prin mestecarea prelungită și înghițirea pastei sau granulelor cât și prin ingerarea tincturii diluate în miere. Extern, sub formă de creme și pomezi se utilizează în tratarea rănilor și plăgilor.

Propolisul nu are contraindicații, cel mult când este mestecat poate produce o senzație de arsură în cavitatea bucală.

Alium sativum L. (Usturoiul cultivat)

Usturoiul este o plantă care și-a dovedit multiplele proprietăți terapeutice încă din Antichitate fiind folosit de egipteni, romani, greci, chinezi etc. Printre efectele benefice pentru organismul

uman datorate usturoiului amintim în primul rând rolul său în buna funcționare a sistemului cardiovascular prin combaterea tahicardiei, spasmelor arterelor coronare răspunzătoare de producerea crizelor de angină. În infarct, are rol în prevenirea formării cheagurilor, trombozei arteriale și aterosclerozei precum și prin acțiunea vasodilatatoare și hipotensivă.

Usturoiul facilitează digestia prin activarea secreției gastrice și biliare, este un puternic dezinfectant prin substanțele antimicrobiene naturale cu efect bactericid.

În usturoi au fost identificate numeroase principii active: proteine, aminoacizi, glucide, dintre care cei mai activi sunt cei ce conțin în structura lor sulf. Principiul activ cel mai important din usturoi este aliina, substanță cu puternic efect antibiotic, fără miros.

Din punct de vedere chimic aliina este sulfoxidul-S-alil cisteinei (vezi anexa 1). Sub acțiunea unei enzime, aliinaza, se obține disulfura de alil și alilmercaptanul care determină mirosul caracteristic al usturoiului.

Este dovedit astăzi că usturoiul are efect asupra bacteriilor, virusurilor, levurilor (ciupercilor) cât și asupra paraziților fiind eficient în tratarea și prevenirea virozelor, bronșitelor, traheitelor etc. Are efect puternic detoxifiant, sudorific, expectorant, tonic, antihelmintic și mai recent s-a evidențiat un efect anticancerigen.

Există numeroase specii de usturoi cultivate în întreaga lume dintre care usturoiul chinezesc conține aliina în cantitatea cea mai mare; de remarcat faptul că usturoiul chinezesc are și un conținut apreciabil de seleniu .

4.7. Corectarea terenului

Relația dintre microbi și teren poate fi comparată cu cea dintre țânțar și mlaștină. Eradicarea țânțarilor nu se va realiza decât dacă mlaștinile vor fi asanate pentru a împiedica dezvoltarea și înmulțirea țânțarilor.

În cazul microbilor, multiplicarea este avantajată de existența unui teren supraîncărcat cu toxine și care să aibă și carențe nutriționale. Pentru a împiedica microbii să crească și să se multiplice în organism, este necesară detoxifierea terenului, pentru a-l face rezistent. Această asanare înseamnă eliminarea toxinelor prin drenaj și dietă și compensarea carențelor nutritive printr-o alimentație sănătoasă și suplimente alimentare naturale, bogate în vitamine și minerale.

4.7.1. Curățarea terenului

Curățarea terenului de toxine și deșeuri metabolice se realizează prin stimularea activității organelor care se ocupă cu aceste acțiuni: intestinele, ficatul, rinichii, pielea și plămânii. Aceste organe sunt cunoscute și sub numele de *emonctorii*.

Chiar dacă lucrează în permanență, emonctoriile pot fi depășite de masa mare de deșeuri care trebuie eliminată sau, pe termen lung, pot fi prea slăbite pentru a-și putea îndeplini bine funcția.

Folosind diferite mijloace pentru a stimula activitatea emonctoriilor se intensifică filtrarea și eliminarea deșeurilor care părăsesc organismul ajutând terenul să-și regăsească treptat compoziția ideală.

Intestinele nu sunt doar un emonctoriu, ele având și rol de a asimila substanțele nutritive din bolul alimentar. Absorbția nutrienților se face simultan cu absorbția toxinelor care astfel ajung în sânge și în întreg organismul “poluând” țesuturile și organele corpului.

Curățirea (drenajul) intestinelor se poate face în mai multe moduri folosind plantele medicinale, spălăturile și irigațiile colonice.

Unele plante medicinale stimulează peristaltismul intestinal și determină un bun tranzit intestinal. Se folosesc plante laxative (și nu cele purgative) cum sunt crușinul sau nalba sub formă de tincturi sau ceaiuri, înaintea meselor; acestea stimulează progresiv golirea intestinelor de materiile fecale.

Spălăturile (clismele) se realizează cu ajutorul unui dispozitiv care permite introducerea în colon a 1-2 litri de apă caldă, care după o ședere de 5-10 minute ajută la evacuarea ușoară a intestinelor, înlăturând materiile fecale întărite și constipația.

Se recomandă 1-2 spălături săptămânale, pe durata a minim trei săptămâni.

Irigațiile colonice (hidroterapia colonului) se realizează cu o instalație destul de complicată și de aceea această metodă (cea mai eficientă) se practică doar în instituții specializate.

Ficatul este un organ esențial în curățarea terenului; el curăță sângele de toxine, apoi îl varsă amestecat cu bila în intestine. Mai mult, ficatul este capabil să neutralizeze o serie de toxine agresive cum sunt substanțele organice toxice, metalele grele, aditivii alimentari, medicamentele care contribuie fiecare în felul său la intoxicarea terenului și la slăbirea organismului.

Stimularea ficatului se face în primul rând cu ajutorul plantelor medicinale sub formă de tincturi, pudre sau ceaiuri care se administrează înaintea meselor.

Plantele medicinale cel mai des utilizate pentru drenajul ficatului, pentru eficacitatea efectului lor sunt: păpădia, anghinarea sau ridichea neagră.

Cura de dezintoxicare a ficatului trebuie să dureze 1-2 luni pentru a permite organismului să elimine numeroasele toxine acumulate.

Rinichii filtrează și ei toxinele și deșeurile metabolice din sânge: acid uric, uree, creatinină etc., dar le elimină prin urină.

Pentru a stimula această activitate a rinichilor este necesar pe de o parte, a se bea 2-3 l de apă pe zi și, pe de altă parte, a se administra plante medicinale diuretice. Plantele diuretice (vulturica, sânziană de grădină, strugurii, usturoiul) intensifică procesul de filtrare, permițând rinichilor să elimine mai multe toxine decât în mod normal. Pentru a fi eficiente, curele cu plante diuretice

trebuie să dureze 1-2 luni și să se repete la nevoie. Plantele medicinale se administrează sub formă de tincturi (diluante cu apă), ceaiuri sau pudre înainte de mese.

Pielea reprezintă o cale dublă de eliminare a toxinelor. Prin **glandele sudoripare** se elimină, diluate prin transpirație, diferite deșeurile de tipul acidului uric, ureei, sărurilor și mineralelor folosite. Prin **glandele sebacee** se elimină din corp, sub formă de sebum, diverse deșeurile de tipul acizilor grași, mucozități, microbi și celule moarte etc.

Atunci când funcționează bine și este corect solicitat emonctoriul cutanat este capabil să curețe terenul de o cantitate mult mai mare de toxine decât ne putem imagina. Cantitatea de transpirație produsă de un sedentar se ridică la circa jumătate de litru pe zi, însă ea poate fi depășită ajungând chiar până la un litru pe oră, în cazul în care se fac activități fizice intense sau se merge la saună.

Practicând cu regularitate ședințe de sudație, se eliberează corpul de numeroase toxine, care altfel s-ar acumula și ar crește sensibilitatea terenului la infecții.

Este de altfel bine știut că majoritatea infecțiilor sunt însoțite de febră și de o transpirație abundentă. Prin acest mijloc, corpul încearcă să elimine repede o cantitate mare din toxinele sale și din cele produse de microbi, pentru a menține terenul cât mai curat și mai rezistent. Modalitățile de a provoca transpirația sunt numeroase. Există modalități active ca de exemplu, toate activitățile fizice și sportive și modalități pasive precum băile calde, băile de aburi și sauna.

Pentru a exercita un efect profund asupra terenului, aceste ședințe de sudație trebuie practicate cu regularitate de 2-3 ori pe săptămână, timp de 1-2 luni. Este foarte bine venită utilizarea plantelor medicinale cu acțiune sudorifică care stimulează transpirația cum sunt florile de tei, soc sau limba mielului. Aceste plante se folosesc sub formă de infuzie cu precădere în zilele în care au loc ședințele de sudație.

Baia hipertemică începe folosind apa la temperatură agreabilă la care se adaugă apă din ce în ce mai caldă până când aceasta se resimte ca fiind prea caldă, dar suportabilă timp de 20-30 minute. După ieșirea din baie este necesară o perioadă de minim 30 minute de odihnă pentru a da voie corpului să transpire. Funcție de vitalitatea persoanei se pot efectua 2-3 băi hipertermice pe săptămână.

În cazul saunei, se aplică variabil (2-3 saune / sapt) întrerupte de perioade de repaus în una sau două ședințe pe săptămână.

4.7.2. Dietele

Regimurile alimentare care se caracterizează printr-un aport alimentar mai redus, declanșează două fenomene fiziologice care curăță terenul în profunzime:

- ☞ autoliza care desemnează digerarea (liza) propriilor țesuturi (auto) în lipsa nutrienților primiți altă dată din exterior prin hrană. Autoliza atacă întâi deșeurile și reziduurile metabolice acumulate în teren și apoi organele corpului. Toxinele sunt eliminate astfel din

profundzimile terenului. Substanțele utile pe care le conțin sunt refolosite de organism, restul fiind eliminat prin emonctorii.

- ✧ eliminarea unei cantități mai mari de toxine: primind mai puțină hrană, organismul nu mai trebuie să cheltuiască prea multă energie pentru digestie. El va folosi energia economisită pentru a elimina toxinele pe care emonctoriile nu au reușit să le evacueze. În acest fel se realizează curățarea terenului de deșeuri și toxine ceea ce-i va crește rezistența la infecții.

Diminuarea aportului alimentar se poate realiza pe mai multe căi: post, monodiete (regim disociat), cura de legume.

Cea mai restrictivă dietă este *postul* când toate alimentele cu excepția apei, sunt suprimate. În timpul postului (1-3 zile) autoliza și eliminările sunt cele mai puternice. Postul se efectuează sub control medical strict care personalizează ce trebuie și ce nu trebuie făcut în fiecare caz în parte, funcție de starea de sănătate a persoanei.

Monodietele (1-3 zile) sunt mai blânde și ele prevăd consumarea unui singur aliment zilnic la fiecare masă; această dietă permite o digestie ușoară și rapidă și o autoliză puternică.

Cura de legume (1-7 zile) permite consumarea tuturor legumelor, la fiecare masă se pot consuma câteva legume crude sau fierte, deci nu este o monodietă.

Efectul de eliminare a toxinelor prin această cură este mai slab decât în cazul postului și a monodietelor, dar ea poate fi ținută mai ușor și permite totuși o curățare în profunzime.

4.7.3. Înlăturarea carențelor

Creșterea calității terenului se realizează atât prin eliminarea toxinelor și deșeurilor în exces cât și prin înlăturarea carențelor în nutrienții de bază: preoteine, glucide, lipide, vitamine, minerale.

Aceste carențe nutriționale antrenează tulburări funcționale: digestia, metabolismul, cât și leziuni organice care duc la deteriorări ale terenului creând condiții de proliferare a microbilor.

Pentru a depăși aceste carențe este necesar să se consume o hrană variată și completă și să se apeleze la suplimente alimentare naturale de tipul spirulinei, lăptișorului de matcă, drojdiei de bere, germenilor de grâu, algelor marine, ginsengului, cătinei etc.

Suplimentele naturale sunt ușor de asimilat de către organism și o cură cu efect vizibil necesită administrarea lor timp de 1-2 luni. Cel mai des administrarea acestor suplimente se face succesiv, dar ea se poate face și simultan cu 2-3 suplimente.

CAPITOLUL 5. SISTEMUL IMUN

Sistemul imun reprezintă totalitatea mijloacelor de apărare folosite de organism în lupta împotriva agenților străini care pot produce dereglări ale funcțiilor normale ale organismului, adică boli (figura 5.1).

Imunitatea, reprezintă capacitatea organismului de a recunoaște și neutraliza agenții străini organismului denumiți *antigene**.

Antigenele pot avea origine exogenă, provenind din exterior (bacterii, paraziți, levuri, virusuri, toxine etc.) dar și origine endogenă, formându-se în interiorul organismului, dar pe care acesta nu le mai recunoaște ca proprii, din cauză că au suferit anumite modificări.

Sistemul imun este alcătuit din organe, celule și molecule.

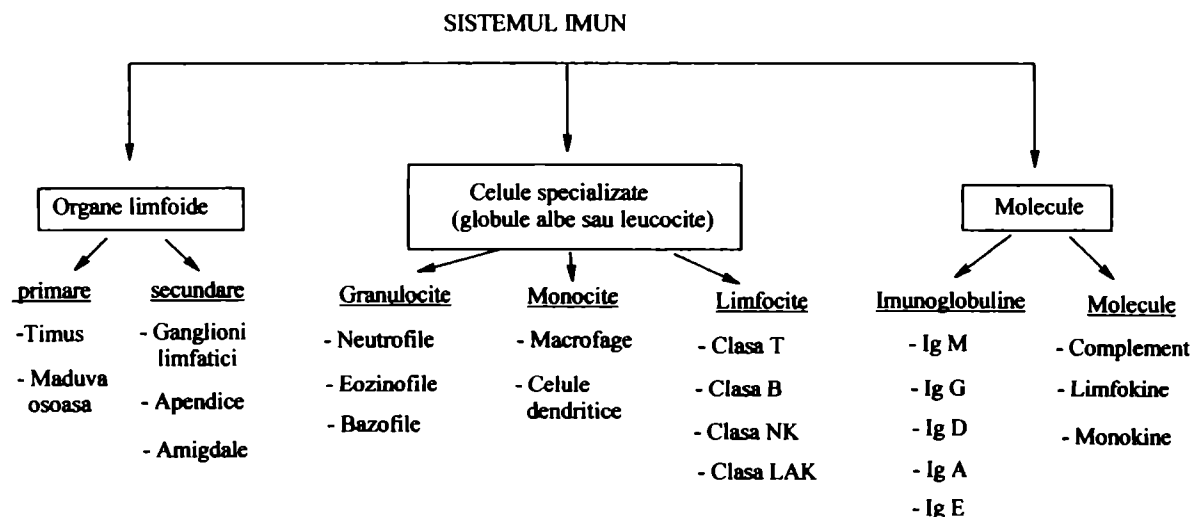


Fig. 5.1. Componentele sistemului imun

Organele limfoide au rolul de a produce și „educa” celule în vederea îndeplinirii ulterioare a funcțiilor lor în apărarea organismului, în lupta acestuia cu agresorii săi.

Originea limfei este în lichidele interstițiale, fluxul normal în 24 ore fiind de 2-4 l. Celulele limfei sunt în special limfocitele, mai rar monocitele.

Limfa este un lichid incolor cu o compoziție asemănătoare plasmei sanguine: proteine, lipide, glucide, săruri, oligoelemente etc.

Circulația limfatică, similară circulației sanguine, are loc în cadrul unui sistem vascular închis; vasele limfatice însoțesc venele și au o structură asemănătoare cu a acestora.

În traiectul lor spre cord, vasele limfatice străbat unul sau mai mulți ganglioni limfatici de unde primesc limfocite și imunoglobuline. Circulația limfei se face de la periferie spre marile canale limfatice; ea este foarte lentă, presiunea este zero la periferie și crește treptat.

* termen folosit pentru prima dată în 1899 de către L. Deutsch.

5.1. Mijloacele de apărare ale organismului

Se deosebesc cinci linii de apărare pe care organismul le ridică în fața atacului microbilor. Caracteristic pentru aceste linii de apărare este faptul că ele nu acționează individual ci în strânsă legătură, având un efect sinergic.

5.1.1. Prima linie de apărare: pielea și mucoasele

Prima linie de apărare o constituie pielea și mucoasele care îmbracă suprafața internă a organelor din interiorul organismului protejând celulele de contactul direct cu exteriorul.

Pielea și mucoasele, prin simpla lor prezență constituie o linie de apărare pasivă, cu condiția ca ele să nu fie vătămate.

Pielea sănătoasă conține o serie de obstacole în calea microbilor atacatori:

- posedă un pH acid, împiedicând astfel supraviețuirea și multiplicarea lor,
- secretă sebum (substanță grasă), transpiră, conține celule moarte și secretă toxine care sunt defavorabile vieții microbilor,
- prezintă o floră microbiană saprofită care inhibă dezvoltarea microbilor patogeni cu care concură pentru spațiu și hrană.

Mucoasele prezintă două obstacole pentru microbi:

- mucusul pe care-l secretă având un anumit pH în care microbii sunt imobilizați și mor,
- lizozimul, care este un amestec de enzime speciale care atacă și lizează microbii descompunându-i în mici particule.

Liza microbilor poate fi asemănată cu procesul de digestie al alimentelor.

Chiar dacă trec de aceste obstacole, microbii ingerați odată cu alimentele, vor fi digerați simultan, cu acestea. Sucurile digestive: gastric, hepatic, pancreatic și intestinal micșorează drastic șansele de supraviețuire ale microbilor.

Căile respiratorii îndepărtează microbii prin expectorație, strănut și tuse.

5.1.2. A doua linie de apărare; globulele albe

Această a doua linie de apărare este constituită din celule specializate care au capacitatea de a distruge microbii, prin „înghițire” și „digerare”. Datorită acestei proprietăți ele sunt denumite și fagocite*, adică „mâncătoare de microbi”.

Fagocitele se găsesc peste tot în corp, în zone strategice, și întocmai ca niște santinele, păzesc și interceptează tot ce este străin și periculos pentru organism. Când un fagocit întâlnește un microb, el aderă la suprafața lui, fixându-se; apoi, învelișul său extern se dilată, înconjurându-l și conducându-l într-o pungă specială în care este degradat de enzime și astfel anihilat.

* Fagocit (*phageln* = a mânca și *kytos* = celulă) – celulă care are capacitatea de a îngloba și distruge particule străine, resturi de celule și microorganisme patogene.

Câmpul de acțiune caracteristic fagocitelor se găsește în primul rând la exteriorul celulelor. Un microb ascuns în interiorul unei celule este greu de reperat de către ele. Dacă totuși reușesc să-l descopere prezența, fagocitele nu pătrund în celulă, ci o absorb cu toți microbii pe care-i conține. Acest lucru se întâmplă cel mai des cu celulele infectate cu viruși.

Fagocitele cunoscute în limbajul medical și sub numele de globule albe sau leucocite (leuco=alb), se împart după mărimea lor în: macrofage (celule mari) și în microfage (celule mici). Nu există decât un fel de macrofage și trei tipuri de microfage: neutrofile, eozinofile (acidofile) și bazofile. Neutrofilele sunt cele mai numeroase și ajung cel mai repede în țesuturile agresate, infectate; eozinofilele (acidofilele) sunt active mai ales în bolile parazitare și alergice iar bazofilele sunt active în stadiile finale ale infecției și intervin în procesul de vindecare.

Microfagele (denumite și granulocite) reprezintă circa 50-70 % din totalul leucocitelor. Ele sunt localizate în țesuturi, prezența lor în circulație fiind efemeră. O astfel de celulă după ce a părăsit torentul circulator și a pătruns în țesuturi, nu mai revine în circulație.

Monocitele sunt celule mari, produse în măduva osoasă dar și în celelalte organe limfoide. Ele rămân în circulație ~ 24 ore, după care migrează în țesuturi, se transformă în macrofage și fagocitează intens microbii cât și resturi celulare mai mari.

Datorită mărimii lor, macrofagele sunt mai puțin mobile decât microfagele, dar sunt capabile să înghită mai mulți microbi decât acestea din urmă. Când macrofagele sunt depășite de numărul mare al microbilor intervin și microfagele. Microfagele se află în țesuturi, în timp ce macrofagele se află în sânge. Datorită dimensiunilor lor reduse și ușurinței de deplasare pe care le-o oferă curentul sanguin, microfagele ajung foarte repede dintr-o parte a corpului în alta, acolo unde este infecția și încep acțiunea de distugere a microbilor.

În majoritatea cazurilor, fagocitele reușesc să neutralizeze microbii și să înlăture infecția; se întâmplă însă ca ele să nu reușească să înăbușe asaltul microbilor și infecția să se declanșeze.

Aceste eșecuri se explică prin diferitele mijloace ingenioase de care dispun microbii pentru a se proteja de fagocite, dar motivul principal este acela că microbii depășesc macrofagele în viteză.

Aceste două linii de apărare sunt generale, specifice atât animalelor inferioare cât și celor superioare. Dacă animalele inferioare nu mai posedă alte mijloace de apărare, animalele superioare mai posedă mijloace de apărare suplimentare – următoarele trei linii de apărare.

5.1.3. A treia linie de apărare: lupta limfocitelor în focar

Apărătorii specializați ai organismului în lupta cu microbii sunt limfocitele, care reprezintă una din categoriile mari de globule albe produse de sistemul limfatic.

Limfocitele se formează în diferite țesuturi: ganglioni limfatici, splină, amigdale, măduva roșie osoasă. Durata de viață a limfocitelor variază de la câteva ore la câțiva ani. Cea mai mare parte a limfocitelor intră în sânge prin vasele limfatice. După ce intră în contact cu antigenele specifice,

limfocitele proliferază intens și unele dintre ele se transformă în celule producătoare de anticorpi, răspândite în țesuturile organismului.

Limfocitele se împart în mai multe subgrupe, dintre care mai importante sunt: limfocitele T, K, NK, B etc.

Limfocitele T (diferențiate în timus) sunt în număr foarte mare, fiecare tip fiind specializat în distrugerea unui anumit microb. Împreună, aceste limfocite acoperă toate infecțiile posibile. Principalul efort pe care trebuie să-l facă organismul în momentul unei infecții, este acela de a găsi limfocitul eficient pentru un anumit microb, apoi de a-l multiplica pentru a lupta cu microbi.

Limfocitele T posedă pe membrana lor exterioară receptori care rețin cu ușurință microbii căutați. Apoi, ele secretă substanțe toxice destinate uciderii microbilor. Ele nu înghit microbul, precum fagocitele, ci îl imobilizează și îl distrug otrăvindu-l, de aici și numele lor de limfocite T (citotoxice). Limfocitele T se numără printre mijloacele de care dispune organismul pentru neutralizarea oncogenezei și prevenirea ei. În afară de limfocitele T, considerate a fi factorul esențial al răspunsului imun antitumoral, multe funcții de apărare tumoricidă revin macrofagelor și limfocitelor NK.

La nevoie, când limfocitele T nu pot face față singure luptei cu microbi, organismul folosește și limfocitele K (engl. *killer* = ucigaș) care sunt programate a se multiplica rapid.

Caracteristica limfocitelor T și K este aceea că ele trebuie să se deplaseze la locul luptei cu microbi în focar, pentru a-și exercita acțiunea lor prin otrăvire sau prin liză.

5.1.4. A patra linie de apărare: lupta la distanță a limfocitelor B

Limfocitele B sunt apărătorii care sintetizează așa-numiții anticorpi care sunt capabili să otrăvească microbi la distanță.

Spre deosebire de cea de a treia linie de apărare, limfocitele B nu transportă otrăvurile pe care le produc, ci le eliberează sub formă de anticorpi în circulația generală care îi va conduce până la microbi.

Există numeroase limfocite B, fiecare producând un anumit anticorp necesar distrugerii unui anumit microb. Alegerea limfocitului B se face pe baza informațiilor transmise de limfocitele T.

Fiecare gen de microb posedă pe membrana sa exterioară proteine specifice care îi disting de toți ceilalți microbi. Acest semn distinctiv, proteic, poartă numele de antigen.

Anticorpii sunt numiți și imunoglobuline (Ig) și sunt niște proteine mari (globuline), active la nivelul sistemului imun. Există trei clase principale, fiecare conținând numeroși anticorpi (imunoglobuline) diferiți pentru a face față multiplilor agresori posibili.

— Imunoglobulinele Ig M, sunt primele care acționează în cazul unei infecții: neutralizează microbi prin aglutinare (neutralizare prin paralizare);

- Imunoglobulinele Ig A protejează mucoasele căilor de acces în organism (salivă, lacrimi, mucusul căilor respiratorii și digestive). Ig A din lacrimi sunt diferite de cele din salivă sau de pe alte mucoase, pentru că microbii cărora trebuie să le facă față sunt diferiți. Ig A se lipesc de microbi și formează un agregat care nu poate traversa mucoasele, împiedicând astfel microbii să producă infecția.
- Imunoglobulinele Ig G au capacitatea să pătrundă în celulă în profunzimea țesuturilor, când acestea sunt invadate de microbi și infecția este într-un stadiu avansat.

Anticorpii nu atacă doar un singur microb, ci mai mulți deodată. Anticorpii neutralizează nu numai microbii ci și toxinele acestora, fapt deosebit de important, deoarece în unele boli infecțioase, toxinele sunt responsabile de toate manifestările bolii.

Anticorpii produși ca răspuns la o infecție se păstrează, rămânând în organism și gata să omoare microbii încă de la apariția lor, preîntâmpinând o nouă infecție cu aceeași microbi. Organismul este astfel pregătit să se apere de atacul acestor microbi sau altfel spus este „imunizat”.

5.1.5. A cincia linie de apărare: interferonul secretat de celule

Mijloacele de apărare descrise anterior provin din celulele care nu sunt agresate.

S-a descoperit însă că în fiecare celulă există un sistem defensiv care se declanșează în momentul agresărilor și începutului infecției. În caz de agresiune celula secretă o otravă numită interferon, care inhibă multiplicarea microbilor generând un mediu nefavorabil dezvoltării lor. La început s-a crezut că acest proces este valabil doar în atacurile virale, dar în timp s-a dovedit că el are loc și în cazul atacurilor altor microbi cum ar fi paraziții.

Cele cinci linii de apărare care formează sistemul imun, funcționează sinergic și nu independent, printr-un ansamblu de mijloace specifice și complexe ale tuturor apărătorilor organismului.

Cu toate acestea, microbii reușesc în multe cazuri să se impună, producând boala.

S-a constatat că motivul victoriei microbilor nu este forța lor, ci degradarea terenului asupra căruia s-a produs atacul (vezi cap. 4.7).

În cazul în care terenul este deficitar în substanțe nutritive și supraîncărcat cu toxine el devine mult mai vulnerabil la infecții.

Aceste deficiențe ale terenului se repercutează asupra sistemului imun. Toți factorii care participă la apărarea organismului; pielea, mucoasele, fagocitele, limfocitele și organele constituie terenul și buna lor funcționare depinde de starea acestora.

Sistemul imun al unui corp sănătos se poate apăra de orice infecție, însă în cazul unui teren deficitar acesta este slab și cedează. Producția de fagocite, limfocite și alți apărători este mai dificilă, mai lentă, mai scăzută și de calitate mai redusă.

5.2. Imunitatea

Imunitatea adică rezistența unui organism de a nu se îmbolnăvi când este în contact direct cu bolnavi (cu microbi) reprezintă o calitate a celui organism cât și un deziderat al fiecărui om.

Știința imunologică actuală a fost generată de observarea unor fenomene biologice și patologice cât și de încercarea empirică de influențare a lor. Din timpuri imemorabile, omul a observat că acei care au contactat o boală contagioasă (infecțioasă) și s-au vindecat spontan deveneau rezistenți la un nou contact cu bolnavii care suferea de aceeași boală, ei nemaicontactând-o a doua oară. Această observație de o importanță capitală a sugerat ideea că agentul patogen, pe lângă boală și moarte, poate conferi, în anumite condiții, rezistență organismului.

În prezent se deosebesc mai multe tipuri de imunitate naturală, ea putând fi:

- moștenită când s-a instalat ca urmare a contactului generațiilor anterioare cu un anumit antigen și se transmite ereditar,
- dobândită ca urmare a contactului prealabil al organismului cu un anumit antigen, adică imunitatea consecutivă anumitor boli infecțioase.

Imunitatea poate fi dobândită și artificial prin folosirea deliberată a agresorului pentru neutralizarea propriei agresivități prin inocularea de germeni virulenți și ulterior de germeni atenuați sau omorâți (vaccinări). Folosind aceste mijloace s-a reușit stăpânirea atâtor boli contagioase, care au secerat numeroase vieți și chiar eradicarea unora dintre ele, cum este cazul variolei umane considerată eradicată definitiv de pe glob din anul 1980.

În cazul imunității dobândite artificial, se distinge:

- imunitatea activă, prin administrarea de vaccinuri ce conțin germeni atenuați sau morți,
- imunitatea pasivă, prin administrarea unor seruri imune conținând anticorpi specifici.

5.2.1. Imunomodularea

Imunomodularea este un proces de modificare a sistemului imun care este cauzat de diverși agenți care activează sau inhibă funcția imună. Acești agenți sunt cunoscuți sub denumirea de „imunomodulatori” sau „imunoactivatori”, „imunoreastauratori”, „modificatori” ai răspunsului biologic. Imunomodulatorii au o sferă largă de aplicabilitate în terapeutică sau profilaxia unor boli cronice, ei realizând readucerea funcțiilor imune ale organismului în limite normale.

Observațiile experimentale și clinice au demonstrat că elementele sistemului limfoid pot fi activate, ele devenind mai eficiente în protejarea organismului față de un număr mare de agresori.

Imunomodulatorii pot avea două tipuri de efecte asupra sistemului imun, deosebindu-se:

- imunosupresori, care inhibă sistemul imun,
- imunostimulatori, care stimulează sistemul imun prin creșterea activității componentelor sistemului imun, prin stimularea producției de granulocite și monocite.

Imunostimulatorii, categorie de cel mai mare interes, se clasifică la rândul lor în două categorii:

- specifici, care furnizează specificitatea de antigen în răspunsul imun, cum sunt vaccinurile și orice alt antigen,
- nespecifiți, care acționează în sensul stimulării sistemului imun la oricare antigen sau stimulează componentele sistemului imun fără specificitate. Există numeroase substanțe de natură endogenă care se încadrează în acest tip de imunostimulatori cum sunt vitaminele A, C, E, D, hormonii de creștere, hormonii estrogeni, prolactina etc.

Imunomodulatorii pot avea o structură simplă (moleculară) sau complexă (tisulară sau celulară), pot proveni din surse naturale sau din sinteză, fiind obținute ca produși biologici de origine virală, bacteriană, fungică, vegetală sau animală sau ca produși chimici.

Imunomodulatorii pot acționa atât asupra funcțiilor sistemului imun cât și asupra altor funcții biologice neimune ale organismului (fig.5.2.). Mecanismele care stau la baza acestor activități sunt complexe și în mare măsură necunoscute. Se știe cu siguranță că ei activează proliferarea celulară și intensifică cooperările celulare ca o consecință a influenței lor asupra structurii stratului dublu lipidic al membranei și implicit asupra receptorilor membranari. De asemenea activează sinteza imunoglobulinelor, macrofagelor, limfocitelor T sau B, celulelor NK etc.

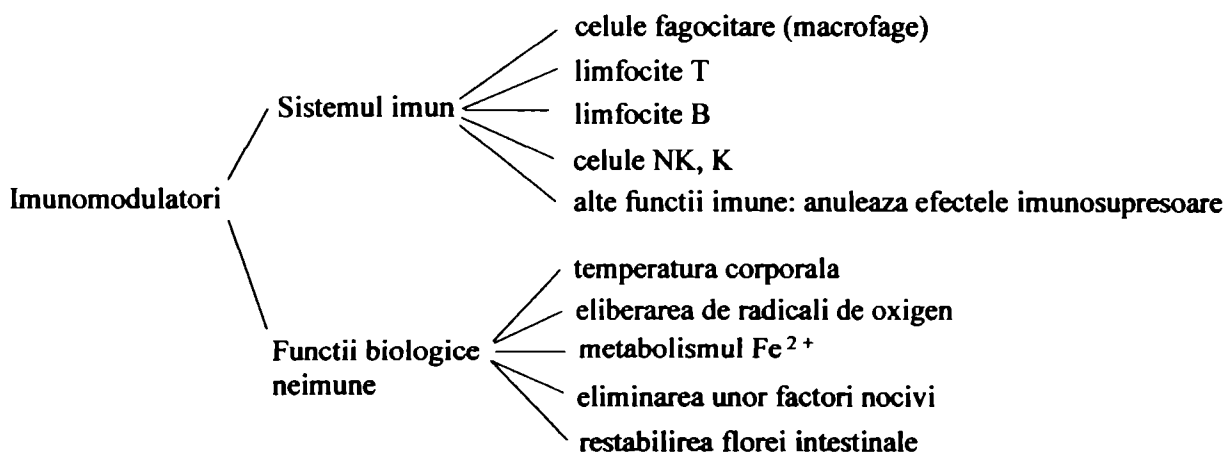


Fig. 5.2. Modalități de acțiune ale imunomodulatorilor

5.2.2. Modalități naturale de creștere a imunității

Când sistemul imunitar este puternic, microbii sunt distruși prin mijloacele de apărare proprii organismului uman, multiplicarea lor fiind împiedicată și apariția bolii astfel evitată.

Sprrijinirea și întărirea sistemului imunitar pentru realizarea prevenirii îmbolnăvirilor se poate face pe căi naturale simple și eficiente, fapt care face ca ele să fie ignorate sau tratate cu neîncredere. Modalitățile naturale de creștere a imunității organismului constau în:

- ✧ Eliminarea toxinelor din organism prin stimularea activității emonctoriilor. Toxinele, deșeurile și reziduurile metabolice constituie mediul prielnic de dezvoltare a microbilor în interiorul organismului pe care-l parazitează. Detoxifierea organismului sau altfel spus

asanarea terenului de microbi reprezintă prima condiție pentru întărirea sistemului imunitar și se realizează prin drenaj și dietă (vezi. cap. 4.7.).

☞ **Compensarea carențelor în nutrienții esențiali printr-o alimentație sănătoasă.** Factorul alimentație este absolut esențial și condiționează starea de sănătate din multe puncte de vedere: „ești ceea ce mănânci”. Alimentația, stilul de viață necorespunzătoare și poluarea sunt cauzele mai tuturor bolilor deși nu sunt luate în considerare de cei mai mulți oameni. Alimentația sănătoasă, echilibrată care să aducă în organism nutrienții necesari, presupune consumarea cât mai multor fructe și legume proaspete obligatorie la fiecare masă. Fructele și legumele proaspete consumate ca atare sau sub formă de sucuri sunt adevărate medicamente (alimente) care pe lângă proteine, glucide și lipide de calitate, asigură necesarul de enzime, vitamine minerale, fibre și apă necesare bunei funcționării a celulelor și menținerii sănătății.

☞ **Alimentația omului modern este de cele mai multe ori deficitară în nutrienții de bază necesari organismului, aceasta fie din ignoranță, fie din lipsa informațiilor corecte, fie din lipsă de timp astfel că cei mai mulți mănâncă fără să se hrănească, acumulând carențe nutriționale (vezi partea I cap. 3).** Consumul produselor alimentare, cu precădere, industrializate aduce în organism pe nesimțite exces de: zahăr, sare, aditivi alimentari etc. care fac să crească numărul bolnavilor de diabet și alte boli nutriționale. Se recomandă consumul de înlocuitori naturali:

- mierea, melasa și fructele în loc de zahăr;
- sare de mare în loc de sare de bucătărie ce conține aditivi pentru albire;
- nucile, alunele, semințele oleaginoase în loc de grăsimi saturate;
- băuturile „sănătoase” (ceai verde, plante medicinale, apă ionizată alcalină) în locul băuturilor industrializate puternic acide și acidulate.

☞ **Administrarea de suplimente alimentare: vitamine și minerale.** Chiar dacă alimentația corectă înlătură sau previne instalarea carențelor nutriționale în timp, uneori este necesară administrarea de suplimente alimentare, preferabil naturale celor de sinteză, pentru a crește calitățile terenului și ale sistemului imunitar. Există produse oferite de natură ce conțin vitamine, minerale și oligoelemente, ca de exemplu:

- drojdia de bere, sursa cea mai bogată în vitamine B;
- germenii de grâu, bogați în vitamina E;
- cățina albă, cu mare conținut de vitamina C și provitamina A;
- spirulina, bogată în aminoacizii esențiali, vitamine și minerale;
- algele marine, ce conțin toate mineralele și oligoelementele;
- polenul, ce conține aproape toate vitaminele.

- ☞ Asigurarea unui nivel optim de antioxidanți naturali în organism care să asigure diminuarea speciilor de radicali liberi toxici. Cu proprietăți antioxidante sunt o serie de vitamine: C, E, A, bioflavonoidele, o serie de minerale și oligoelemente: Zn, Ca, Cu, Mn, Se, V, B, Fe etc. (vezi și cap. 3 „Antioxidanți”).
- ☞ Folosirea plantelor medicinale cu proprietăți imunostimulatoare, sub formă de ceaiuri, comprimate, tincturi, condimente, sau uleiuri esențiale. Există numeroase plante medicinale cu proprietăți imunostimulatoare, atât autohtone: echinacea roșie, cimbrul, cimbrisorul, dracila, hreanul etc. cât și exotice: oregano, lapacho, ginseng, rhodiola rosea, ashwaganda etc. Proprietăți imunostimulatoare posedă și: propolisul, polenul, lăptișoprul de matcă, păstura, mierea.
- ☞ Consumul de lichide, minim 1,5-2 L /zi apă, sau chiar mai mult, funcție de anotimp.
Consumul unui volum adecvat de apă este necesar pentru:
 - realizarea unei hidratări corespunzătoare a organismului, în special a mucoaselor;
 - asigurarea unei eliminări eficiente a toxinelor din organism;
 - prevenirea deshidratării, țesuturilor care în astfel de condiții nu-și pot îndeplini funcțiile specifice.

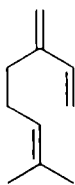
Este recomandabil a se verifica puritatea apei consumate pentru evitarea poluanților posibil prezenți, cât și a pH-lui acesteia (preferabil pH alcalin unuia acid).

- ☞ Oxigenarea creierului și a întregului organism. Acest deziderat se realizează prin practicarea de activități în aer liber: plimbări, excursii, activități sportive sau hobby-uri (grădinărit, pescuit, vânătoare etc.). Aceste activități stimulează sistemul imun, îmbunătățesc randamentul fizic și psihic, funcționarea creierului și a memoriei. Pentru prevenirea afecțiunilor căilor respiratorii este foarte binevenită frecventarea salinei, înaintea sezonului rece, inspirarea aerosolilor salini având un puternic efect dezinfectant.
- ☞ Gândirea pozitivă și o fire activă. Stările conflictuale: furia, nemulțumirea, amărăciunea „construiesc” un mediu stresant și acid în corp, total nesănătos, propice îmbolnăvirilor. Se verifică astfel observațiile sutelor de generații care au ajuns la concluzia că bolile își au originea și se manifestă în plan somatic, spiritual și emoțional.

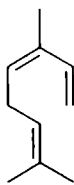
I. Monoterpeni și monoterpenoide ($C_{10}H_{16}$) și derivați.

1. Hidrocarburi monoterpene

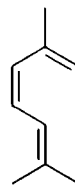
- Aciclice: $C_{10}H_{16}$



mircen

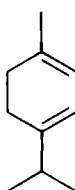


ocimen

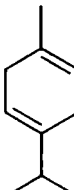


allo-ocimen

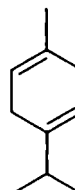
- Monociclice (mentadiene): $C_{10}H_{16}$



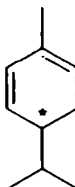
α - terpinen



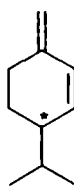
β - terpinen



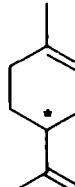
γ - terpinen



α - felandren

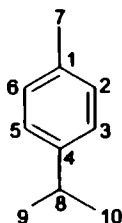


β - felandren

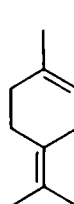


limonen

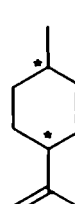
Scheletul de bază:



p-cimen

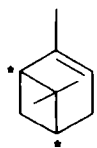


terpinolen

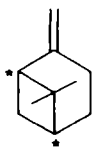


2,8-mentadiena

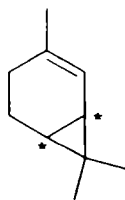
- Biciclice



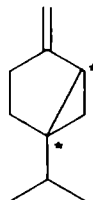
α -pinen



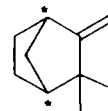
β -pinen



3-caren



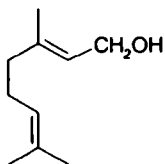
sabinen



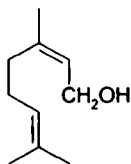
camfen

2. Alcoolii monoterpenici

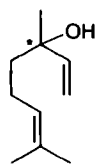
- Aciclici



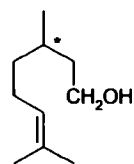
geraniol



nerol

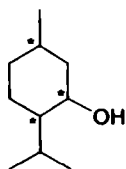


linalool

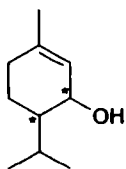


citronelol

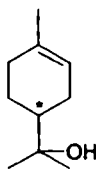
- Monociclici



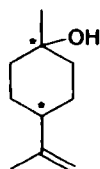
mentol



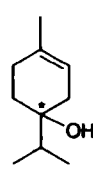
piperitol



α -terpineol

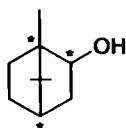


β -terpineol

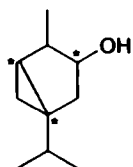


l-terpinen-4-ol

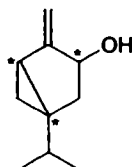
- Biciclici



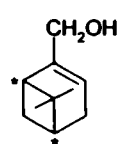
borneol



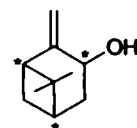
tuilol



sabinol



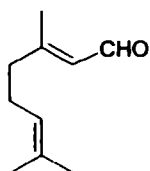
mirtenol



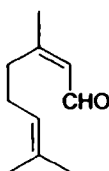
pinocarveol

3. Aldehyde monoterpene

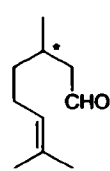
- Aciclice



geranial



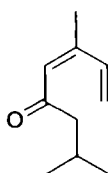
neral



citronelal

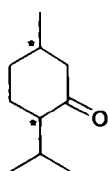
4. Cetone monoterpene

- Aciclice

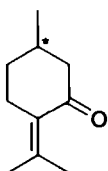


tagetona

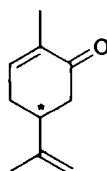
- Monociclice



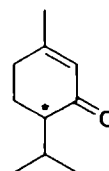
mentona



pulegona

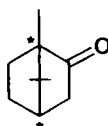


carvona

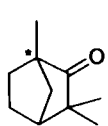


piperitona

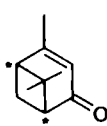
- Biciclice



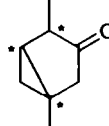
camfor



fenchona

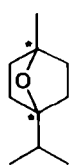


verbenona

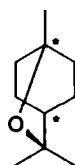


tuiona

5. Oxizi și peroxizi monoterpene

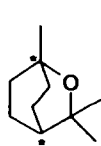


1,4-
cineol

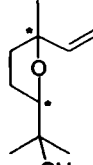
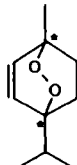


1,8-cineol

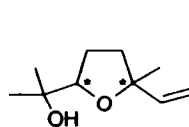
≡



ascaridol



≡



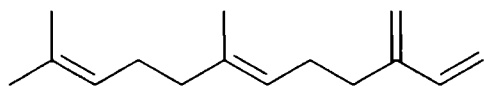
oxid de linalil

6. Esteri:

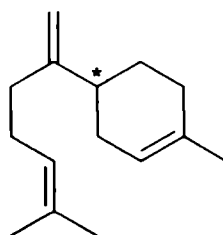
- Aciclici (acetat sau propionat de linalil, acetat de citronelil)
- Monociclici (acetat de mentil, terpenil, piperitil)
- Biciclici (acetat de bornil, izobornil, mirtenil etc.).

II. Sesquiterpeni și sesquiterpenoide (C₅H₈)₃ și derivați.

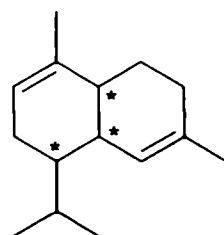
1. Hidrocarburi



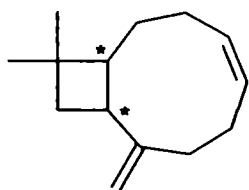
β -farnesen



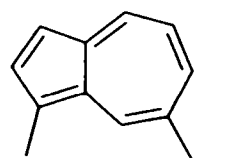
β -bisabolen



α -cadinen

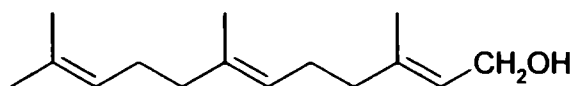


β -cariofilen

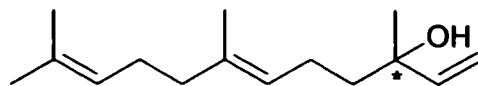


chamazulena

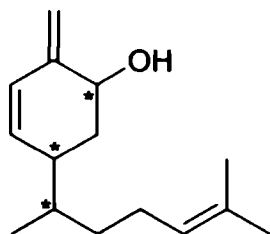
1. Alcoolii



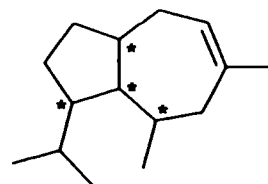
farnesol



nerolidol

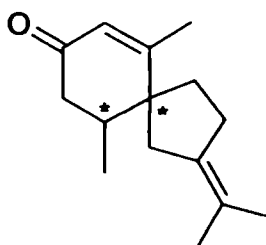


β -sesquifelandrol



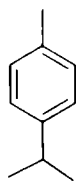
carotol

2. Cetone

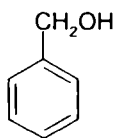


β -vetivona

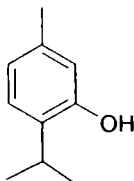
III. Compuși aromatici nefenolici și fenolici



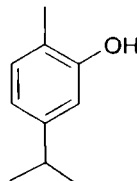
p-cimen



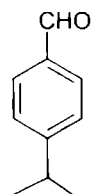
alcool
benzilic



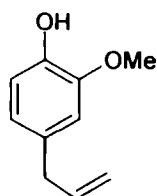
timol



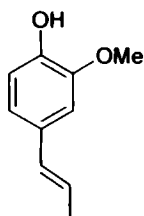
carvacrol



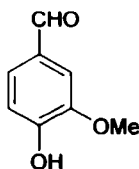
cuminaldehida



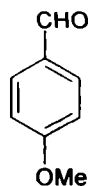
eugenol



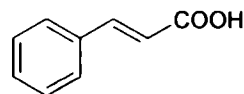
izoeugenol



vanilal

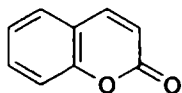


aldehida
anasică

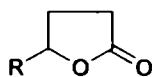


acid cinamic

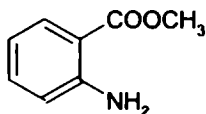
IV. Compuși cu oxigen, azot și sulf



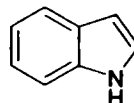
cumarina



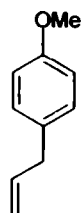
γ -lactone



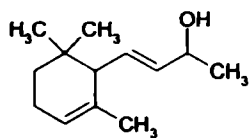
antranilat de
metil



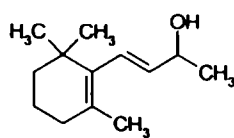
indol



metil-cavicol



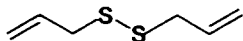
α -ionol



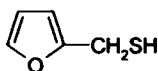
β -ionol



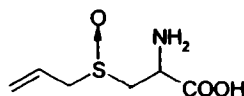
alilsenevol



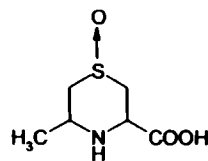
disulfura de alil



furfurilmercaptan



sulfoxidul s-alil
cisteinei (aliina)



cicloaliina

Bibliografie selectivă

1. Akhondzadeh S., Noroozian M., Mohammadi M., Ohadinia S., Jamshidi A. H., Khani M., *Salvia officinalis* extract in the treatment of patients with mild to moderate Alzheimer's disease: a double blind, randomized and placebo-controlled trial, *Journal of Clinical Pharmacy and Therapeutics*, 28 (1), 2003, 53–59.
2. Baskin S.I., Salem H., *Oxidants, Antioxidants and Free Radicals*, Taylor & Francis Ed., 1997.
3. Briganti S., Picardo M., *Antioxidant activity, lipid peroxidation and skin diseases. What's new*, *J. Eur. Acad. Dermatol. Venereol.*, 17(6), 2003, 663-669.
4. Burt S., *Essential oils: their antibacterial properties and potential applications in foods--a review*, *Int J Food Microbiol.*, 94(3), 2004, 223-253.
5. Calabrese V., Scapagnini G., Catalano C., Dinotta F., Geraci D., Morganti P., *Biochemical studies of a natural antioxidant isolated from rosemary and its application in cosmetic dermatology*, *Int. J. Tissue React.*, 22(1), 2000, 5-13.
6. Calabrese V., Scapagnini G., Randazzo S.D., Randazzo G., Catalano C., Geraci G., Morganti P., *Oxidative stress and antioxidants at skin biosurface: a novel antioxidant from lemon oil capable of inhibiting oxidative damage to the skin*, *Drugs Exp Clin Res.*, 25(6), 1999, 281-287.
7. Cercasov C., Popa C.V., *Compuși naturali cu acțiune terapeutică, partea I*, Ed. Universității din București, 2008.
8. Cercasov C., Popa C.V., Dumitrașcu F., Drăghici C., *Compuși cu acțiune terapeutică naturali și de sinteză. Lucrări practice*, Ed. Universității din București, 2004.
9. Combs G.F. jr., *The Vitamins-Fundamental Aspects in Nutrition and Health*, Elsevier Third Edition, Academic Press, 2008.
10. Delange R., *Essences naturelles et Parfums*, Ed. Bêlénos, 2002.
11. Dragland S., Senoo H., Wake K., Holte K., Blomhoff R., *Several Culinary and Medicinal Herbs Are Important Sources of Dietary Antioxidants*, *The American Society for Nutritional Sciences J. Nutr.* 133, 2003, 1286-1290.
12. Emamghoreishi M., Khasaki M., Aazam M.F., *Coriandrum sativum: evaluation of its anxiolytic effect in the elevated plus-maze*, *J. Ethnopharmacol.*, 96(3), 2005, 365-370.
13. Erdemoglu N., Turan N.N, Cakici I., Sener B., Aydm A., *Antioxidant activities of some Lamiaceae plant extracts*, *Phytother. Res.*, 20 (1), 2006, 9-13.
14. Faleiro L., Miguel G., Gomes S., Costa L., Venâncio F., Teixeira A., Figueiredo A.C., Barroso J.G., Pedro L.G., *Antibacterial and antioxidant activities of essential oils isolated*

- from *Thymbra capitata* L. (Cav.) and *Origanum vulgare* L., *J. Agric. Food Chem.*, 53(21), 2005, 8162-8.
15. Gioabă A., Popa E., *Biochimie structurală. Partea I*, Ed. Universității din București, 2001, supliment tiraj 2005, p. 116-120, 217-218, 253-254.
 16. Gioabă A., *Biochimie structurală. Partea a II-a*, Ed. Universității din București, 2005.
 17. Herdan J.M., Giurginca M., Meghea A., *Antioxidanți*, Ed. Tehnică, București, p. 1995, 11 – 14, 367 – 372.
 18. Huang D., Ou B., Prior R.L., *The Chemistry behind Antioxidant Capacity Assays*, *J. Agric. Food Chem.*, 53(6), 2005, 1841-1856.
 19. Hunter S.C., Cahoon E.B., *Enhancing vitamin E in oilseeds: unraveling tocopherol and tocotrienol biosynthesis*, *Lipids*, 42(2), 2007, 97-108.
 20. Iftimie N., Giurginca M., Meghea A., *Rev. Chim.*, 55(1), 2004, 18-21.
 21. Iftimie N., Giurginca M., Meghea A., Papadopoulos K., *Rev. Chim.*, 55(2), 2004, 92-94.
 22. Iovu M., *Chimie organică*, ediția a II-a, Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1982, p. 518 -528.
 23. Istudor V., *Farmacognozie. Fitochimie. Fitoterapie. Vol. I, Oze, ozide și lipide*, Ed. Medicală, București, 1998.
 24. Istudor V., *Farmacognozie. Fitochimie. Fitoterapie. Vol. II, Aetherolaea, rezine, iridoide, principii amare, vitamine*, Ed. Medicală, București, 2001.
 25. Iuvone T., de Filippis D., Esposito G., D'Amico A., Izzo A. A., *The Spice Sage and Its Active Ingredient Rosmarinic Acid Protect PC12 Cells from Amyloid- β Peptide-Induced Neurotoxicity*, *Journal of Pharmacology And Experimental Therapeutics Fast Forward*, 317 (3), 2006, 1143–1149.
 26. Kagan V.E., Kisin E.R., Kawai K., Serinkan B.F., Osipov A.N., Serbinova E.A., Wolinsky I., Shvedova A.A., *Toward mechanism-based antioxidant interventions: lessons from natural antioxidants*, *Ann N Y Acad Sci.*, 959, 2002, 188-198.
 27. Kagan V.E., Serbinova E.A., Stoyanovsky D.A., Khiwaja S., Packer L., *Assay of Ubiquinones and Ubiquinols as Antioxidants.*, *Methods in Enzymology, Oxygen Radicals in Biological Systems*, Part. D, Editor Lester Packer, 234, Academic Press San Diego, 1994, 343-354.
 28. Kallio H., Yang B., Peippo P., *Effects of different origins and harvesting time on vitamin C, tocopherols, and tocotrienols in sea buckthorn (Hippophaë rhamnoides) berries*, *J. Agric. Food Chem.*, 50(21), 2002, 6136-6142.
 29. Lovenon-Melki N., *L'univers du parfum – l'histoire des odeurs*, Ed. Ouest-France, Edilarge S. A., 2005.

30. Marnett L.J., *Oxyradicals and DNA damage, Carcinogenesis*, 21(3), 2000, 361-370.
31. Mastelić J., Jerković I., *Gas-chromatography-mass spectrometry analysis of free and glycoconjugated aroma compounds of seasonally collected *Satureja montana* L., Food Chemistry*, 80, 2003, 135-140.
32. Miyazawa M., Hisama M. *Antimutagenic activity of phenylpropanoids from clove (*Syzygium aromaticum*), J. Agric. Food Chem.*, 51(22), 2003, 6413-6422.
33. Nachbar F., Korting H.C., *The role of vitamin E in normal and damaged skin, J. Mol. Med.*, 73(1), 1995, 7-17.
34. Neamțu G., *Substanțe naturale biologic active. Vol. I. Vitamine*, Ed. Ceres, Cluj-Napoca, 1996.
35. Negoiu D., *Tratat de chimie anorganică, vol. II. Nemetale*, Ed. Tehnică, București, 1972, p. 265, 271-272.
36. Nenițescu C.D., *Chimie organică, Vol. I*, Ediția a VIII-a, Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1980, p. 135-136, 545-546, 613, 615, 917.
37. Nenițescu C.D., *Chimie organică. Vol. II*, Ediția a VIII-a, Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1980.
38. Olinescu A., *Imunologie*, Ed. Didactică și Pedagogică R.A., București, 1995.
39. Oprea E., *Studii biochimice asupra unor antioxidanți naturali cu importanță fiziologică. Teză de doctorat, Universitatea din București*, 2006.
40. Picard M.A., *L'aromathérapie-l'essentiel équilibre*, Ed. Trajectoire, Paris, 2000.
41. Prashar A., Locke I.C., Evans C.S., *Cytotoxicity of clove (*Syzygium aromaticum*) oil and its major components to human skin cells, Cell Prolif.*, 39, 2006, 241-248.
42. Sabu M.C., Kuttan R., *Anti-diabetic activity of medicinal plants and its relationship with their antioxidant property, J Ethnopharmacol.* 22(1), 2002, 5-13.
43. Serbinova E.A., Packer L., *Antioxidant Properties of α -Tocopherol and α -Tocotrienol, Methods in Enzymology*, 234/1994, Academic Press San Diego, *Oxygen Radicals in Biological Systems, Part. D*, Editor Lester Packer, 354-366.
44. Swarup V., Ghosh J., Mishra M.K., Basu A., *Novel strategy for treatment of Japanese encephalitis using arctigenin, a plant lignan, Journal of Antimicrobial Chemotherapy*, 61 (3), 2008, 679-688.
45. Valko M., Izakovic M., Mazur M., Rhodes C.J., Telser J., *Role of oxygen radicals in DNA damage and cancer incidence, Mol. Cell. Biochem.*, 266(1-2), 2004, 37-56.
46. Valko M., Rhodes C.J., Moncol J., Izakovic M., Mazur M., *Free radicals, metals and antioxidants in oxidative stress-induced cancer, Chem. Biol. Interact.*, 160 (1), 2006, 1-40.

47. Valnet J., *Aromathérapie: Traitement des maladies par les essences des plantes*, Ed. Maloine, Paris, 1990.
48. Valnet J., *Tratamentul bolilor prin legume, fructe și cereale*, Ed. Ceres, București, 1991.
49. Vasey C., *Alternative naturale la antibiotice*, Ed. Niculescu, București, 2007.
50. Wong A.H, Smith M, Boon H.S., *Herbal remedies in psychiatric practice*, *Arch. Gen. Psychiatry*, 55(11), 1998, 1033-1044.
51. Zeb A., *Anti-carcinogenic potential of lipids from Hippophae- evidence from the recent literature*, *Asian Pacific J. Cancer Prev.*, 7, 2006, 32-35.
52. Zeb A., *Important therapeutic uses of sea buckthorn (Hippophae): a review*, *J. Biol. Sci.*, 4, 2004, 687-693.
53. Zhang Z.J., *Therapeutic effects of herbal extracts and constituents in animal models of psychiatric disorders*, *Life Sci.*, 75(14), 2004, 1659-1699.
54. Zurada J., Kriegel D., Davis I., *Topical treatments for hypertrophic scars*, *Journal of the American Academy of Dermatology*, 55 (6), 2006, 1024-1031.
55. www.doctor.info.ro/html/sisteme_antioxidante.
56. www.chemistry.org/portal/a/c/s/1/acdisplay.html.
57. www.ez50k.com/antioxidant/freeradical.htm.



DATA RESTITUIRII		
30. OCT. 2009		
19 IUL 2011		
17. 2010		
16 MA. 2017		

BIBLIOTECA
CENTRALĂ
UNIVERSITĂŢII "CAROL I"
BUCUREŞTI

Tiparul s-a executat sub c-da nr. 2338/2009 la
Tipografia Editurii Universităţii din Bucureşti

BIBLIOTECA CENTRALA
UNIVERSITARA „CAROL I”



DE SCIENTIA ET ANIMA

ISBN 973737435-5



9 789737 376435

12 lei